

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

Katedra oděvnictví



Bakalářská práce

Liberec 2012

Miroslava Polanková

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

Katedra oděvnictví



Studijní program: B3107 Textil

Studijní obor: 3107R013 Management obchodu s oděvy

KOD/2012/06/15/BS

Hodnocení užitných vlastností ochranných
potahů na matrace

Evaluation of utility properties of protective
covers for mattresses

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Katarína Zelová

Rozsah práce:

Počet stran textu	44
Počet obrázků	16
Počet tabulek	10
Počet grafů	3
Počet stran příloh	17

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení: Miroslava Polanková
Osobní číslo: T09000498
Studijní program: B3107 Textil
Studijní obor: Management obchodu s oděvy
Název tématu: Hodnocení užitných vlastností ochranných potahů na matrace
Zadávací katedra: Katedra oděvnictví
Akademický rok: 2011/2012

Zásady pro vypracování

1. Proved'te rešerši zaměřenou na nové materiály a jejich využití ve zdravotnických textiliích. Zaměřte se také na vlákna se specifickými účinky.
2. Proved'te průzkum ochranných potahů na matrace, povlaků na matrace a omyvatelných lůžkovin využívaných ve zdravotnictví. Podejte přehled vlastností, které charakterizují užitnost ochranných potahů na matrace.
3. Navrhněte experiment pro hodnocení užitných vlastností materiálů používaných pro ochranné potahy na matrace.
4. Na základě provedeného experimentálního měření vyhodno'te zjištěné výsledky a porovnejte hodnocené materiály. Formulujte závěrečné zjištění.

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

Datum

Podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí práce Ing. Kataríně Zelové za odborné rady a informace při zpracování bakalářské práce. Také děkuji Ing. Rudolfovi Třešňákovi a Ing. Michalovi Chotěborovi za pomoc při měření užitečných vlastností zkušebních vzorků. Děkuji firmám Nanovia, Freudenberg, Teplo domova, Salubera a O. K. Textil za poskytnutí textilií.

Anotace

Bakalářská práce je zaměřena na nové materiály a jejich využití ve zdravotnických textiliích. Popsány jsou vlákna se specifickými účinky. Práce se více zabývá ochrannými potahy na matrace, povlaky na polštáře a omyvatelnými lůžkovinami. Je proveden průzkum textilií používaných na tyto výrobky. Tyto materiály jsou zkoušeny na užitné vlastnosti. V experimentální části jsou zjištěné výsledky zhodnoceny. Hodnocené materiály jsou porovnány.

Klíčová slova

Zdravotnictví, vlákna, matrace, ochranné potahy, lůžkoviny, užitné vlastnosti

Annotation

My thesis is focused on new materials and their utilization in medical textiles. The fibres with specific effects are described in this work. The thesis specialize mainly in protective mattress covers, pillow sheets and washable beddings. There was carried out a research in order to find out which textiles are being used for this products. These materials were examined for their utility properties. There is a rating of measured results in the experimental part of thesis. These measured materials are compared with each other.

Key words

Health, fibres, mattress, protective covers, bedding, utility properties

Obsah

Seznam použitých zkratk a symbolů	8
1 Úvod.....	9
2 Textilie využívané ve zdravotnictví.....	10
2.1 Nová vlákna využívaná ve zdravotnických textiliích a jejich vlastnosti	11
2.1.1 Tencel (Lyocell)	12
2.1.2 X-static	12
2.1.3 SeaCell.....	13
2.1.4 Dryfor	13
2.1.5 Crabyon	14
2.1.6 Tecatec – kompozitní materiál s uhlíkovými vlákny	14
2.1.7 Nanovlákna	15
2.2 Netkané textilie.....	15
3 Textilie používané na ochranné potahy na matrace.....	17
3.1 Bariérové textilie	17
3.2 Netkané bariérové textilie	17
3.2.1 Nanovia AntiAllergy	18
3.2.2 Nanovia Waterproof.....	18
3.2.3 Nanovia AntiMicrobe.....	19
3.2.4 Evolon	20
4 Ochranné potahy na matrace	21
4.1 Klasické chrániče na matrace	22
4.2 Voděodolné chrániče na matrace.....	24
4.3 Podložky pod matrace.....	26
4.4 Povlaky na polštáře a omyvatelné lůžkoviny	26
5 Experimentální část.....	29
5.1 Charakteristika materiálů používaných na ochranné potahy na matrace	29
5.2 Charakteristika hodnocených zkoušek.....	30
5.2.1 Tahové vlastnosti plošných textilií	30
5.2.2 Prodyšnost, odolnost vůči vodním parám a tepelná odolnost	31
5.2.3 Odolnost plošných textilií v oděru na rotačním odírači	32
5.2.4 Odolnost plošných textilií proti pronikání tlakové vody.....	32
5.2.5 Srážlivost plošných textilií	32
5.3 Vyhodnocení tahových vlastností materiálů používaných na ochranné potahy na matrace	33
5.4 Vyhodnocení prodyšnosti, odolnosti vůči vodním parám a tepelné odolnosti materiálů používaných na ochranné potahy na matrace	35

5.5	Vyhodnocení odolnosti v oděru materiálů používaných na ochranné potahy na matrace	37
5.6	Vyhodnocení odolnosti proti pronikání vody materiálů používaných na ochranné potahy na matrace	38
5.7	Vyhodnocení srážlivosti materiálů používaných na ochranné potahy na matrace	39
6	Zhodnocení užitečných vlastností materiálů používaných na ochranné potahy na matrace	41
7	Závěr	44
	Seznam použité literatury	45
	Seznam obrázků	48
	Seznam tabulek	49
	Seznam grafů	50
	Seznam příloh	51

Seznam použitých zkratk a symbolů

apod.	a podobně
a.s.	akciová společnost
cm	centimetr
cm ²	centimetr čtvereční
cm/min	centimetry na minuty
cm/wg	centimetry vodního sloupce
ČSN	Československé státní normy
EN	Evropské normy
g	gram
g/m ²	gramy na metry čtvereční
ISO	International Organization for Standardization (mezinárodní normy)
kV	kilovaty
m	metr
max.	maximum
min	minuta
min.	minimum
mm	milimetry
mm ²	milimetry čtvereční
m ² Pa/W	metr čtverečný krát pascal lomeno watt
m ² K/W	metr čtverečný krát kelvin lomeno watt
m/s	metry za sekundu
mm/s	milimetry za sekundu
MRSA	Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus
N	newton
nm	nanometr
obr.	obrázek
ot/min	otáčky za minutu
Pa	pascal
PAD	polyamid
PCM	Phase Change material
PEKK	polyeterketonketon
PL	polyester
PU	polyuretan
PVC	polyvinylchlorid
s	směrodatná odchylka
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
v _k	variační koeficient
μm	mikrometr
°C	stupeň Celsia
%	procento

1 Úvod

Obor zdravotnických textilií se v posledních letech velmi rozvíjí. Při výrobě těchto textilií nacházejí stále širší uplatnění nové technologie i materiály. Nové materiály mají využití na oděvy pro personál i pacienty, ale i na ostatní zdravotnické textilie, jako jsou například lůžkoviny či textilie využívané na operačních sálech. Používáním těchto materiálů se zvyšuje komfort pro pacienta i pro personál. Tyto výrobky mají vyšší životnost. Materiály využívané ve zdravotnictví mají speciální požadavky. V poslední době se na trhu objevují nová vlákna s různými vlastnostmi, která mohou mít své využití ve zdravotnictví. Například vlákno Tencel je čistě přírodní nebo X-static je stříbrné vlákno s antibakteriálními účinky. Další vlákna, která mají své specifické účinky či vlastnosti, jsou například SeaCell, Dryfor, Crabyon či kompozitní materiál s uhlíkovými vlákny Tecatec. Stále více se můžeme setkávat i s výrobky z nanovláken, kterým je v současné době věnována stále větší pozornost. Nové technologie a materiály se uplatňují jak při výrobě textilií pro opakované použití, tak i při jednorázových textiliích neboli netkaných textiliích. Netkané textilie se využívají hlavně na operačních sálech. Také uplatnění inteligentních textilií v oblasti zdravotnictví je velice vhodné a stále se rozšiřuje. V současné době se tento obor neustále vyvíjí a využívání takových materiálů v budoucnosti je pořád více důležité a žádané.

Bakalářská práce je zaměřena na hodnocení užitných vlastností ochranných potahů na matrace. První část obsahuje popis textilií a nových materiálů využívaných ve zdravotnictví. Stručně je popsáno rozdělení takových textilií. Práce je také zaměřena na nová vlákna využívaná ve zdravotnických textiliích a na jejich vlastnosti. Více jsou pak rozebrány materiály používané na ochranné potahy na matrace a jejich užité vlastnosti.

Experimentální část práce hodnotí právě užité vlastnosti těchto textilií. Jsou v ní popsány a zhodnoceny konkrétně zkoušky pevnost a tažnost, odolnost vůči vodním parám, tepelná odolnost, prodyšnost, odolnost v oděru, odolnost proti pronikání tlakové vody a srážlivost materiálů. Poskytnutý materiál k měření těchto užitných vlastností a jejich zhodnocení je od firem, zabývajících se výrobou ochranných potahů na matrace.

2 Textilie využívané ve zdravotnictví

Použití textilií ve zdravotnictví se stále více rozšiřuje. Jsou to jak oděvní textilie pro personál či pro pacienty, ložní prádlo, obvazy, náplasti, ortézy a chirurgické šicí nitě, tak i umělé lidské orgány. Na zdravotnické textilie jsou kladeny velké hygienické požadavky. Důležité vlastnosti těchto materiálů jsou pevnost, pružnost, ohebnost a propustnost. Textilie využívané ve zdravotnictví lze rozdělit dle [7] do těchto základních skupin:

- a) **Neimplantační materiály** – z hlediska lidského těla jsou určeny pro vnější použití. Mohou, ale i nemusí přicházet do kontaktu s lidským tělem. Jako primární se označují materiály, které jsou v přímém kontaktu se zraněním (absorpční polštářky, náplasti, obvazy v kontaktu s pokožkou). Tyto materiály plní hlavně funkci zabránění infekce a absorpci krve nebo jiných tělních výpotků z rány. Mohou také podporovat hojení ran a to pomocí aplikace medikamentů do rány. Sekundární materiály tvoří vnější vrstvu (obvazy, obinadla, ortézy, náplasti). Mohou být pletené i tkané, elastické i neelastické. Zpravidla plní funkci, aby krytí rány bylo upevněno na správném místě. Také mohou plnit podpůrnou funkci. Zvláštní skupinou je gáza. Je to řídká tkanina, která často bývá potažena parafínovou vrstvou. Takto upravená se používá na popáleniny a opařeniny. Také se používá na odsávání krve, to pak plní funkci absorpční.
- b) **Mimotělní zařízení** – nebo také náhrady orgánů (umělé ledviny a játra, mechanické plíce). Pro umělou ledvinu se používají membrány nebo svazky dutých vláken z vizkóзовých či polyesterových vláken. Má funkci přefiltrování krve a doplňuje plasmu. Pro umělá játra se také používají dutá vlákna. Mají odstraňovat odpadní materiál z krve. Pro mechanické plíce se používají mikroporézní membrány nebo dutá polypropylenová nebo silikonová vlákna. Umožňují propustnost vzduchu a zamezují propustnost pro kapaliny. Mechanické plíce okysličují krev.
- c) **Implantační materiály** – jsou náhrady lidského těla a chirurgické šicí nitě. Mezi náhrady lidského těla patří umělé šlachy, kolenní vazy, kůže, chrupavky, Další skupinou jsou ortopedické implantáty, kam řadíme umělé klouby, kosti nebo žilné implantáty. Chirurgické šicí nitě jsou monofilové nebo multifilové. Biodegradabilní, tzn. materiály, které tělo vstřebává do 2 – 3 měsíců, jsou pro uzavření vnitřních ran a nebiodegradabilní, lidské tělo je pomalu vstřebává (déle než 6 měsíců), jsou pro uzavření vnějších ran.

- a) Oděvní a ochranné materiály** – řadíme sem oděvy pro personál a pacienty, roušky, lůžkoviny, utěrky, chirurgické pláště, inkontinenční pomůcky apod. Poslední dobou se stále více používají jednorázové textilie z netkaných textilních materiálů. Hojně využívány jsou materiály ze směsi PL/bavlna. Oděvní materiály by měly mít dostatečný komfort, měly by mít nízkou smáčivost a antistatické vlastnosti. Musí být odolné pro pronikání krve, kapalin a mikroorganismů. Z těchto materiálů by se neměly uvolňovat vlákna.

Textilie používané ve zdravotnictví mají speciální požadavky. Musí být netoxické, nealergické, nekarcinogenní a nesmí se zhoršovat jejich vlastnosti při podmínkách sterilizace. U implantačních materiálů a mimotělního zařízení se také požaduje biokompabilita, tzn. snášenlivost materiálu s lidskou tkání, a někdy také biodegradabilita, tzn. schopnost materiálu rozložit se v organismu přirozeným způsobem do 2 – 3 měsíců.

Běžně se používají vlákna bavlny, přírodního hedvábí, vlákna z regenerované celulózy (vizkóza), a dále polyester, polyamid, polypropylen, polyakrylonitril, lze také použít vlákna polytetrafluoretylenová, skleněná, uhlíková a řadu dalších speciálních vláken. [7, 17]

2.1 Nová vlákna využívaná ve zdravotnických textiliích a jejich vlastnosti

Zdravotnické textilie se rozvíjí při výrobě netkaných textilií i u textilií pro opakované použití. Větší požadavky na zdravotnické textilie vedly k vývoji nových materiálů a technologií. Nová speciální vlákna a technologie udávají těmto textiliím nové a dokonalejší užité vlastnosti. Materiály mají například antibakteriální vlastnosti, vodoodpudivost, odolnost vůči chemikáliím a další vlastnosti. Díky novým materiálům se zvyšuje i kvalita zdravotní péče, ochrana pacientů i zdravotnického personálu proti infekcím a oděvy mají větší komfort při nošení. Vývoj inteligentních textilií („smart textilií“) udává nové parametry materiálů vhodných pro zdravotnictví. Tyto textilie jsou schopné průběžně monitorovat životní funkce a řízeně dávkovat léčiva. Také vlastnosti nových materiálů na bázi nanovláken velice přispěly ke zvýšení kvality textilií používaných ve zdravotnictví. Běžně používaná vlákna pro výrobu zdravotnických textilií jsou bavlna, hedvábí, vlákna z regenerované celulózy, polyester, polyamid, polypropylen a uhlíková vlákna. [11]

2.1.1 Tencel (Lyocell)

Tencel je registrovaný obchodní název pro Lyocell. Vlákná Lyocell jsou produktem rakouské firmy Lenzing. Je to čistě přírodní materiál získaný z celulózy (ze dřeva dubu a buku). Výrobky z Tencelu mají hebký a příjemný omak, jsou antibakteriální a zejména dokonale pohlcují a odvádějí tělesnou vlhkost (ve srovnání s bavlnou až o 50% více). Na chemická vlákna citlivě reagují lidé s kožními problémy, a proto je důležité, že Tencel je chemicky čistý. Je to ideální materiál pro citlivou pokožku. [32]

V lůžkovinách, díky svým vlastnostem, udržuje optimální vlhkost. Při použití do výplňkových i do povrchových materiálů dochází k plynulému a také dostatečně rychlému transportu vlhkosti až na povrch lůžkovin. Tam se následně odpaří do okolního prostředí. V lůžku se tak udržuje nízká vlhkost a to pomáhá k vyššímu komfortu spaní i pro lidi s vyšší potivostí. [16]

Materiál ze směsi polyesteru a Tencelu je lehký a zároveň pevný. Využívá výhod obou vláken. Polyester v této směsi zvyšuje trvanlivost oděvů, vyrobených z tohoto materiálu (minimálně dvojnásobnou než oděvy z běžné bavlny). Směs PL/Tencel 50/50 je vhodný materiál pro průmyslové praní, lze prát i na vyvážku. [18]



Obrázek 1: Tencel - savost (modrou znázorněna voda) [3]

2.1.2 X-static

X-static, je vlákno vyrobené s vrstvou z 99,9 % čistého stříbra, který je trvale vázaný na povrchu textilních vláken. Vlákná, se stříbrnou vrstvou, si zachovávají běžné textilní znaky. Mohou být použity v úpletu, tkanině a netkané textilií. Vlákná se vyznačují svými vynikajícími antibakteriálními účinky. Je antimikrobiální, antistatické (má vysokou elektrickou vodivost) a termodynamické. *“Studie hovoří o likvidaci více než 800 mikroorganismů včetně MRSA do jedné hodiny po ionizačním působení molekul stříbra. Uvolněné elektrony působí na intercelulární úrovni a narušují DNA a RNA jakéhokoli*

mikroorganismu v účinném dosahu.” [24] Moderní západní medicína uznává stříbro jako nejefektivnější antimikrobiální látku. V oblasti zdravotnictví se toto vlákno používá především při léčbě popálenin (obvazy), dále pak jsou z něho vyrobeny zdravotní ponožky – odstraňuje zápach způsobující bakterie a plísně na nohách, diabetické ponožky, prádlo proti plísním a jakýkoliv produkt podporující bezinfekčnost. [37]

2.1.3 SeaCell

Toto speciální vlákno je tvořeno z celulózy v kombinaci s mořskými řasami. Při jeho výrobě se aplikoval výrobní postup jako u lyocelových vláken. Řasa je pevně zabudována do vlákna, a proto zůstává účinek mořských substancí ve vlákne trvale uchován. Mořské řasy mají vysoký podíl stopových prvků, vitamínů a minerálů a to je vhodné pro medicínu a kosmetické přípravky. Kosmetické přípravky z mořských řas zlepšují prokrvení pokožky a urychlují metabolismus kůže, a proto pokožka zůstává pevná a hladká. Léky obsahující mořské řasy urychlují hojení kožních zánětů nebo alergické reakce.

Struktura těchto textilních vláken je porézní, otevřená. Díky tomu je možná aktivní výměna látek mezi vláknem a pokožkou. Textilie pak pohltí to, co pleť vyloučí a pokožka absorbuje zdravé prvky z vláken. I po mnoha praní se nemění zdraví prospěšné účinky vlákna. Sortiment vlákna SeaCell zahrnuje více variant. „Pure“ – ručí za čistý účinek řas, „Bioactive“ – to je varianta s příměsí stříbra. Příměs stříbra podporuje a doplňuje účinky řas trvalým antimikrobiálním efektem. Dále „Clima“ – aditivem je látka PCM (Phase Change Material), tato látka je schopna uvolňovat nebo pohlcovat teplo, aktivně termoreguluje textilií, „Ceramic“ a „Energy“ – kde jsou aditiva vodivé polymery. [27, 35]

2.1.4 Dryfor

Dryfor je nové zdravotní vlákno, které díky svým vlastnostem reguluje tělesnou teplotu. Toto vlákno rozkládá pot a vstřebává vlhkost. Vlákná mají na povrchu mikro drážky, díky kterým je vlhkost odváděna skrz ně na povrch tkaniny, kde je postupně rychle odpařována. Proto je pokožka udržována v suchu a pohodlí. Dryfor má také využití ve sportovních textiliích. [28]

2.1.5 Crabyon

Vlákno Crabyon je vhodný materiál pro citlivou pokožku. Je směsí chitosanu, přírodního derivátu chitinových polysacharidů (přírodní substance, jež se ve velkém množství vyskytuje ve skořápkách korýšů) a viskozy. Chitosan velmi dobře absorbuje vlhkost, je baktericidní a hypoantialergenní. Tyto vlastnosti se nemění ani po dlouhém užívání či opotřebením nebo po praní. Chitosan je v medicíně známý pro své léčebné účinky a biokompabilitu. Výrobky z vlákna Crabyon jsou pohodlné, jemné, pružné a odolné. Toto vlákno nalézá své využití hlavně při výrobě pyžama. [12]

2.1.6 Tecatec – kompozitní materiál s uhlíkovými vlákny

Taková vlákna mají mimořádně vysokou mechanickou pevnost a vysokou odolnost vůči tepelné deformaci. Polotovary se skládají z termoplastické matrice a tkaniny tvořící svazky uhlíkových vláken. Materiál Tecatec je lehký a odolný vůči chemikáliím. Je průsvitný pro rentgenové paprsky. Tento materiál se nejvíce využívá ve zdravotnictví a to hlavně v ortopedii jako vnější fixace zlomenin. Také je vhodný pro chirurgické nástroje.

Tecatec Peek CW50 – používá matici z polymeru Victrex Peek, a ta je slisovaná s tkaninou z uhlíkových vláken. Výrobky mají velmi dlouhou životnost. Tkanina má vyšší kvalitu díky speciální úpravě. A proto, že je ve tkanině 50 % podíl uhlíkových vláken má vynikající torozní tuhost a nedochází ke zborcení dílů ani po opakované sterilizaci.

Tecatec Peek CW60 – tento kompozit slisován z matrice z polyeterketonketonu (PEKK) a tkaniny, ve které je podíl uhlíkového vlákna 60 %. Taková tkanina zajišťuje značnou tuhost a rozměrovou stálost. Materiál má vysokou přechodovou teplotu zesklenní (165 °C), a proto je dobře odolný vůči opakující se sterilizaci.

Tyto materiály jsou fyziologicky nezávadné (biokompabilita podle ISO 10993-5) a velmi dobře odolávají korozi. Tyto kompozity jsou na trhu nabízené německou firmou Ensinger jako desky 3 – 40 mm. [14, 33]

V současné době se rozvíjí nový trend a to výzkum a výroba nanovláken. Stále více se setkáváme s výrobky z nich. Je mnoho možností využití nanovláknenné textilie nejen ve zdravotnictví.

2.1.7 Nanovlákná

Nanovlákná mají průměr menší než 500 nanometrů. Pro srovnání lidský vlas má průměr cca 80 mikrometrů. ($1\text{ }\mu\text{m} = 1000\text{ nm}$). Výsledný průměr nanovláken je závislý na zvoleném materiálu a na konkrétních zvláknovacích podmínkách. Vlastnosti nanovláken jsou nízká hustota, velký specifický měrný povrch, malá velikost pórů – dobrá prodyšnost, vysoký objem pórů, vysoká porozita, výborné mechanické vlastnosti v poměru ke hmotnosti, možnost aktivovat nanovláknenný materiál. [13] Nejběžnější technologie výroby nanovláken je elektrostatické zvláknování. To znamená vytvoření kapiláry z kapky polymeru procházejícího elektrostatickým polem s napětím až 50 kV. Známé jsou tři metody z trysky, z tyčky a z válečku. [36]

Použití ve zdravotnictví

Nanovlákná jsou biodegradabilní, tzn. schopný rozložit se přirozeným způsobem v organismu (v průběhu 2-3 měsíců po implantaci), nanovláknenné textilie mají podobnou strukturu tkáňové struktury, napomáhají k rychlejšímu a účinnějšímu hojení ran, mají vyšší účinnost ochrany před infekcemi než běžné materiály. Díky těmto vlastnostem a kladům lze tyto nanovláknenné textilie využít ve tkáňovém inženýrství, jako materiál podporující léčbu ran, pro ochranné oděvy (např. operační pláště, ústní roušky, pokrývky hlavy, návleky), materiály pro distribuci léčiv nebo jako respirátory. [13]

Zatím se nanovlákná zpracovávají jen ve formě netkaných textilií. Netkané textilie nacházejí stále větší uplatnění ve zdravotnictví a v současné době jsou velmi rozšířené především na operačních sálech.

2.2 Netkané textilie

Netkané textilie se ve zdravotnictví používají především na operačních sálech. Jsou to jednorázové materiály. Netkaná textilie je plochá vrstva vyrobená z jednosměrně nebo náhodně orientovaných vláken. Tyto materiály se nejčastěji zpracovávají technologií spunbond nebo meltblown či jako vrstvené textilie (kompozity). Po téhle technologii, což je příprava netkané textilie, následuje proces zpevňování. Zpevňování může být mechanické (vpichování, proplétání, zpevňování paprsky vody – spunlaced), chemické či termické.

V České republice se jednorázovým materiálem pro zdravotnictví zabývají například firmy Medica Filter spol. s.r.o., Pegas nonwovens s.r.o., Batist medical a.s., Medicross s.r.o., Nanovia s.r.o., Neotex s.r.o.

Každá nemocnice se však musí rozhodnout, zda na operačních sálech používat tyto jednorázové materiály či materiály na opakované použití. Na operačních sálech už nejsou vhodné bavlněné materiály. Nesplňují totiž požadavky normy ČSN EN 13795 (Operační roušky, pláště a operační oděvy do čistých prostor, používané jako zdravotnické prostředky pro pacienty, nemocniční personál a zařízení). Bavlněné materiály mají vysokou prašnost a třepivost, také se snižuje jejich pevnost po opakovaném praní a sterilizaci a mají velmi lehkou propustnost pro tekutiny. Proto se nahrazují zejména polyesterovými mikrovláknny, ty jsou určeny na standardní zákroky, nebo trilamináty, ty jsou určeny pro náročné operace, kde je vysoký stupeň rizika. Tyto materiály mají řadu výhod, jsou nepropustné pro tekutiny, ale mají sací vlastnosti v okolí operační rány, jsou pevné, netřepí se, jsou bezprašné a mají termoregulační účinky. U těchto materiálů je velmi důležité dodržovat správné postupy údržby. Otázka nákladů je jedním z velmi důležitých faktorů při výběru mezi používáním jednorázových materiálů či materiálů pro opakované použití. Ze studií, zabývajících se tímto tématem vyplývá, že z dlouhodobého hlediska jsou výhodnější, co se nákladů týče, materiály pro opakované použití. Při nákupu je sice vysoký finanční vklad, ale oproti nákladům na pořízení a likvidaci jednorázových materiálů, jsou stále výhodnější. Jednorázové i vícerázové textilie splňují nové požadavky evropské normy a mohou zajistit potřebnou kvalitu. Netkané textilie se však ve zdravotnictví nepoužívají jen na operačních sálech, ale na příklad i na výrobu jednorázových produktů pro pacienty či na výrobky pro inkontinentní pacienty (pleny apod.), kde v současné době hrají nezastupitelnou roli. [8, 25,]

V nemocnicích je velmi důležitá ochrana pacienta i personálu. Na operačních sálech se využívají bariérové textilie, které podléhají normám a jsou na ně kladeny stále větší požadavky. Jsou velmi důležité, neboť tvoří bariéru především pro infekce. Bariérové textilie se ve zdravotnictví využívají na ochranu lůžka i pacienta.

V další kapitole, která je na bariérové textilie zaměřena, jsou popsány produkty od firmy Nanovia, která přišla na trh s novou technologií s použitím nanovláknenné vrstvy, jež bariéru tvoří. Tyto výrobky jsou vhodné zejména na ochranné potahy na matrace.

3 Textilie používané na ochranné potahy na matrace

Na ochranné potahy na matrace se obvykle používají bariérové textilie. Mohou být opatřeny membránou, zátěrem nebo mohou být pogumované. Takové textilie tvoří bariéru zpravidla pro vodu, jsou tedy voděodolné. Měli by si však zachovat vlastnosti, jako jsou prodyšnost či propustnost vodních par. Bariérové textilie mohou být tkané, pletené i netkané. Tkané bariérové textilie jsou většinou mikrovláknenné ve velmi husté vazbě. Pletené bariérové textilie se obstarávají membránou, zátěrem či pogumováním. Díky pletenému základu jsou textilie pružné. Netkané bariérové textilie mohou být mikrovláknenné nebo mohou mít nanovláknennou vrstvu, která tvoří bariéru. Tkané a netkané bariérové textilie tvoří zejména bariéru pro roztoče a jimi produkované alergen.

3.1 Bariérové textilie

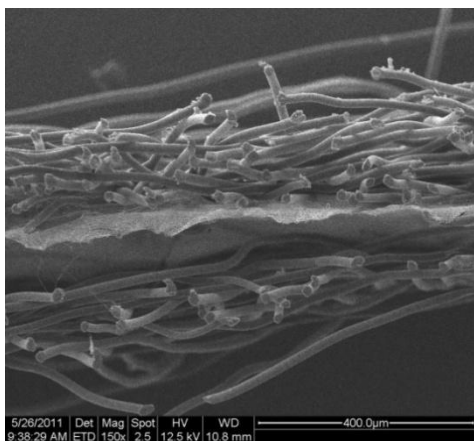
Bariérové textilie brání pronikání různých látek z vnějšího prostředí dovnitř nebo naopak. Při tom si však musí zachovat vlastnosti, jako jsou prodyšnost či dlouhodobá životnost. Ve zdravotnictví se využívají zejména na ochranné potahy na matrace, omyvatelné lůžkoviny, chrániče oděvů či na nepropustné pytle na kontaminované prádlo.

3.2 Netkané bariérové textilie

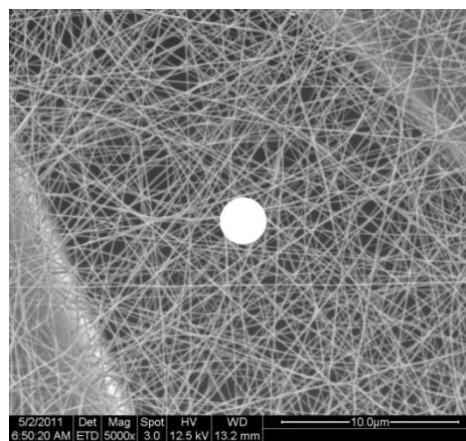
Firma Nanovia produkuje 3 druhy těchto textilií (AntiAllergy, Waterproof, AntiMicrobe), které jsou vhodné pro výrobky používané ve zdravotnictví a mají své specifické vlastnosti. Jsou to netkané textilie opatřeny nanovláknennou vrstvou.

3.2.1 Nanovia AntiAllergy

Materiál Nanovia AntiAllergy je vyroben jako třívrstvý sendvič (netkaná textilie typu spunbond – nanovláknenná struktura – netkaná textilie typu spunbond), viz obr. 2. Tento typ bariérové textilie zabraňuje prostupu prachovým roztočům a jimi produkovaných alergenům. Nanovláknenná vrstva, která je mezi vrstvami netkaných textilií spunbond, má ve své struktuře velikost mezivláknenných pórů menší než je velikost roztočů i alergenů (velikost roztočů – 300 mikrometrů, velikost alergenů – 1 až 20 mikrometrů) – viz obr. 3. Vrstvy jsou spojeny technologií termobondingu (tepelné spojení), která nenarušuje nanovláknennou vrstvu, a tím pádem nezabraňuje bariérovým funkcím. Také se nesníží prodyšnost materiálu. Tento materiál je vhodný jako funkční bariérový povlak.



Obrázek 2: Sendvič spunbond - nanovláknenná vrstva - spunbond [12]



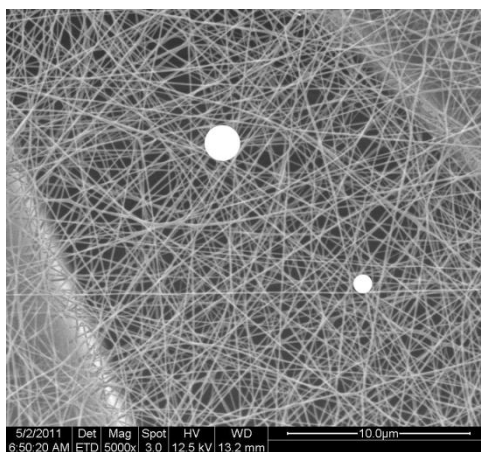
Obrázek 3: Velikost nejmenšího alergenu ve srovnání s nanovláknennou vrstvou [12]

3.2.2 Nanovia Waterproof

Textilie je vyrobena na stejném principu jako materiál Nanovia AntiAllergy. Díky nanovláknenné vrstvě, která je mezi netkanými textiliemi, je materiál nepropustný pro molekuly vody, ale je dobře prodyšný. Tvoří bariéru pro pronikání vody a proto je ve zdravotnictví vhodný jako ochranné potahy na matrace.

3.2.3 Nanovia AntiMicrobe

Nanovia AntiMicrobe zajišťuje bariéru proti prostupu mikroorganismů. Materiál je vyrobený také jako třívrstvý sendvič. Kombinuje různé druhy netkaných textilií – spunbond, meltblown a hydrofobizovanou nanovláknennou vrstvu. Soudržnost jednotlivých vrstev je zajištěn metodou laminace nebo termobondingu. Mikroorganismy jsou menší než mezivláknenné póry v nanovláknenné vrstvě (př. Velikost bakterie *Staphylococcus aureus* – přibližně 1 mikrometr, velikost viru N1H1 – 150 nanometrů) – viz obr. 4. Materiál AntiMicrobe – stop bacteria (netkaná textilie typu spunbond – nanovláknenná vrstva – netkaná textilie typu spunbond) je vhodný na výrobu operačních roušek a oděvů. Materiál AntiMicrobe – stop viruses (netkaná textilie typu spunbond meltblown – nanovláknenná vrstva – netkaná textilie typu spunbond) je vhodný pro výrobu obličejových roušek. [26]

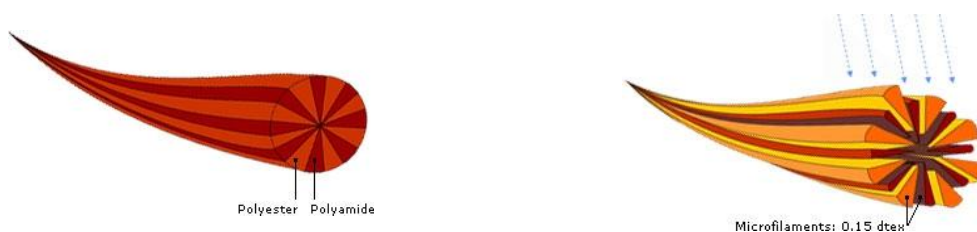


Obrázek 4: Velikost bakterie *Staphylococcus aureus* (vlevo) a velikost viru H1N1 (vpravo) ve srovnání s nanovláknennou strukturou [12]

Další bariérový materiál, který je ve zdravotnictví vhodný především pro lůžkoviny je Evolon. Je vyráběn firmou Freudenberg.

3.2.4 Evolon

Evolon je mikrovláknenný materiál. Vlákná jsou v podobě nekonečných vláken z polyesteru a polyamidu, viz obr. 5. Zpracovává se jako netkaná textilie. Jeho kompaktní vláknenná struktura je hustá, a proto tento materiál tvoří velmi dobrou bariéru. Také má dobré filtrační vlastnosti. Je výborně prodyšný, velmi savý, ale rychle schne. Evolon je měkký a lehký materiál. Své využití nalezne Evolon v lůžkovinách, neboť tvoří bariéru proti roztočům. Je to vhodný ochranný povlak pro alergiky. Materiál také tvoří dobrou tepelnou izolaci. Lze ho použít i jako inkontinenční podložka, protože je schopen pohltit kapalinu až 400 % své vlastní váhy. Po té ale rychle schne, uživatel má tedy pořád příjemný pocit. Textilii lze prát na 95 °C. Tento materiál se nepoužívá jen na lůžkoviny, ale také má své využití v jiných oborech, a to na výrobky jako jsou na příklad tiskové medium, technické obaly, oblečení, utěrky či ubrousky a také díky pohlcování zvuku na akustické závěsy. [15]



Obrázek 5: Evolon [22]

Práce je dále více zaměřena na ochranné potahy na matrace, povlaky na polštáře a omyvatelné lůžkoviny. Tyto produkty se používají nejen ve zdravotnictví, ale i v hotelnictví, v domácnostech a všude, kde je potřeba ochránit osobu či prodloužit životnost lůžkovin. Průzkumem trhu je zjištěno využití ochranných pomůcek na lůžkoviny. Také se práce zabývá jejich užitnými vlastnostmi, a to konkrétně propustností vodních par, tepelnou odolností, odolností v oděru, rozměrovou stálostí, pevností a tažností, odolností proti pronikání vody.

4 Ochranné potahy na matrace

Ochranné potahy na matrace spolehlivě chrání lůžko i pacienta. Prodlužují životnost každé matrace. Při použití ochranného potahu se zvyšuje hygiena. Chrániče matrací mohou být voděodolné, tyto potahy jsou nepropustné pro tekutiny, ale zároveň si udržují vlastnosti, jako jsou prodyšnost a dlouhodobá životnost. Jsou vhodné zejména při péči o seniory nebo dlouhodobě ležící či pro kojence nebo malé děti. Také je to velice dobrá pomůcka pro pacienty trpící inkontinencí. Je to pomoc nejen pro takové pacienty, ale i pro personál starající se o ně.

Ochranné potahy na matrace naleznou své využití i pro alergiky, neboť tvoří bariéru pro prach nebo roztoče z lůžka. Takové potahy zpravidla voděodolné nejsou. Pro alergiky by tyto potahy měly být základním opatřením, protože nejvíce prachových roztočů, kteří alergii způsobují, se do lidského organismu dostává vdechováním přímo z lůžka, viz obr. 6. V lůžku mají roztoči ideální podmínky k množení, růstu a vývoji. Velké množství potravy mají přímo z lidského těla a to díky částecům odloupané pokožky. Lidské tělo pravidelně lůžko zahřívá a kvůli dýchání a odpařování má lůžko také zvýšenou vlhkost. Roztoče nelze mechanicky z matrace vyklepat, neboť v husté struktuře jsou roztoči zachyceni šesti končetinami a nervovým povrchem těla. Proto jsou ochranné potahy důležité pro opatření k redukci alergenů roztočů. Do lůžka se přes tyto potahy nedostane potrava pro roztoče a roztoči neprojdou k osobě. To je zajištěno použitím bariérových textilií. Ochranné potahy, které tvoří bariéru pro roztoče a jejich alergenů budou v této práci označovány jako klasické. [23]

Matracové chrániče trh nabízí ve více rozměrech. Po domluvě většina firem nabízí i výrobu matracových chráničů atypických rozměrů. Obvykle jsou opatřeny gumičkami v rozích pro snadné upevnění na matraci. Jsou však k dostání i jako potah na celou matraci, zpravidla zapínané na zdrhovadlo. Pro ochranu celého lůžka, lze použít i ochranné povlaky na polštáře či přikrývky, viz obr. 7.



Obrázek 6: Roztoči (okem neviditelný) [20]



Obrázek 7: Ochrana lůžkovin [24]

Experimentální část této práce se bude zabývat užitnými vlastnostmi materiálů využívaných na ochranné potahy na matrace. Konkrétně budou zkoušeny vlastnosti prodyšnost, propustnost vodních par a tepelná odolnost, odolnost v oděru, pevnost a tažnost, rozměrová stálost a odolnost proti pronikání vody.

Ochranné potahy na matrace lze rozdělit dle způsobu použití na:

- klasické chrániče
 - ochrana vrchní části matrace
 - ochrana celé matrace
- voděodolné chrániče
 - ochrana vrchní části matrace
 - ochrana celé matrace
- podložky pod matrace
- povlaky na polštáře a omyvatelné lůžkoviny

Klasické i voděodolné chrániče mohou chránit matraci celou nebo pouze její vrchní část. Chrániče, které tvoří ochranu pro celou matraci, jsou obvykle zapínané na zdrhovadlo. Chrániče, které chrání vrchní část matrace, jsou většinou opatřené pruženkami v rozích. Matraci lze chránit i zespoda. Na to jsou vhodné podložky pod matraci. Chrání ji především před protlačením roštů a podporují celkovou hygienu lůžka. Pro ochranu ostatních lůžkovin lze použít povlaky na polštáře či omyvatelné lůžkoviny.

4.1 Klasické chrániče na matrace

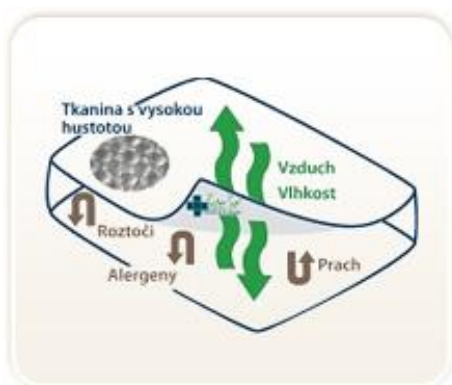
Mezi klasické ochranné potahy na matrace lze řadit především textilie tvořící bariéru pro roztoče a jejich alergenů. Také jsou to potahy, které chrání matraci před znečištěním a poškozením a tím prodlužují její životnost. Pro alergiky a lidi trpící dýchacími potížemi, jsou takové ochranné potahy nezbytné. Jak již je zmíněno, v lůžku se zdržuje nejvíce roztočů.

Na trhu je k dostání například tkanina Pristine, která lze použít na ochranné potahy na matrace a na jiné lůžkoviny jako jsou povlaky na polštáře či pokrývky. Je utkána z polyesterových mikrovláken. Je velmi hustě tkaná. Velikost mezer mezi vlákny je taková, aby jí neprošly roztoči ani jejich alergenů, tudíž tvoří účinnou bariéru pro ně, a zároveň aby měla maximální propustnost pro vodní páry. Tato tkanina je jemná, tvárná a měkká. Tkanina

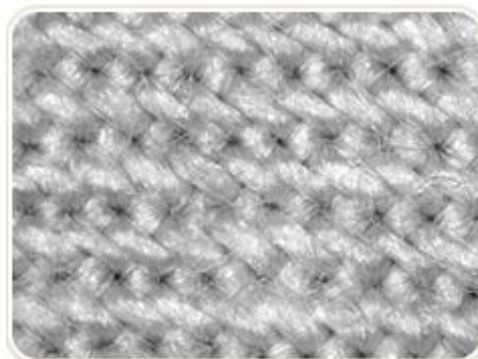
Pristine je tedy komfortní při spaní a je hygienická. Mikrovláknenná tkanina Pristine se vyrábí v USA společností Precision Fabrics Group.

Další takovou tkaninou jsou bariérové povlaky CottonFresh, které jsou ze 100 % bavlny. Textilie je přírodní, nebělená a ani se chemicky neošetřuje. Je tkaná jako předchozí materiál Pristine, velmi hustě. Její mikroskopické mezery mezi vlákny jsou nepropustné pro roztoče a jejich alergenů, ale tkanina je prodyšná. K dostání jsou také ochranné potahy na matrace, polštáře a přikrývky. Je to přírodní a účinná protiroztočová ochrana lůžka. Materiál ProtecSom je také ze 100 % bavlny a má vlastnosti i strukturu podobnou jako předchozí materiál. Na obr. 8 je vidět princip účinnosti tkaniny ProtecSom a na obr. 9 je makrofoto této velmi hustě tkané textie.

Bariérové povlaky Pulmanova jsou vyráběny jako tkanina s membránou. Vnitřní vrstva je nepropustná pro roztočové alergenů a je tvořena z vláken termoplastu (polyolefinu). Vnější vrstva zabezpečuje mechanickou pevnost a odolnost povlaku a je tvořena z lisované tkaniny. Tyto ochranné povlaky jsou také propustné pro pot a vodní páry. A stejně jako z předchozích materiálů se z této textie vyrábí chrániče na matrace, polštáře i přikrývky. Používá se přes ně běžné povlečení. [30]



Obrázek 8: Princip účinnosti ProtecSom [24]



Obrázek 9: Makrofoto ProtecSom 100% bavlna [24]

Klasické chrániče na matrace mohou být i z netkaných textilií. Jak již je zmíněno v kapitole o bariérových textiliích, jsou to například materiály Nanovia AntiAllergy a Nanovia AntiMicrobe nebo materiál Evolon. V těchto materiálech od firmy Nanovia je použita nanovláknenná vrstva, která tvoří bariéru pro roztoče i jimi produkované alergenů. Materiál Evolon je zase z mikrovláken polyesteru a polyamidu, který mají v textilii velmi hustou strukturu, a proto tvoří bariéru. Všechny popsané textie je dobré používat nejen

pro alergiky, ale i pro všechny ostatní, neboť se tím prodlužuje životnost matrace i dalších lůžkovin a zkvalitňuje se spánek.

4.2 Voděodolné chrániče na matrace

Další variantou jsou voděodolné chrániče. Takové materiály brání proniknutí tekutiny do matrace, ale zároveň by měly být propustné pro vzduch. Jsou také odolné proti roztočům a jejich alergenům a navíc mají další vlastnosti jako již zmiňovanou nepropustnost pro tekutiny nebo například savost. Jsou to textilie, které jsou opatřeny většinou polyvinylchloridovou (PVC) nebo polyuretanovou (PU) vrstvou.

Voděodolné textilie jsou vhodné nejen pro alergiky, ale hlavně pro pacienty trpící inkontinencí, pro malé děti nebo se využívají při péči o seniory. Používají se v nemocnicích, v domech s pečovatelskou službou i v domácnostech. Na voděodolné chrániče se zpravidla povléká běžné prostěradlo. Voděodolné chrániče na matrace bývají opatřeny v rozích pruženkou, nebo jsou zhotoveny jako celkové potahy na matrace, ty jsou většinou uzavíratelné na zdrhovadlo, viz obr. 10.

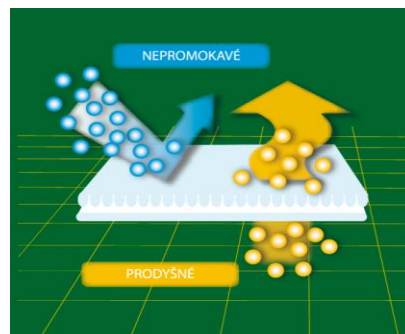


Obrázek 10: Ochranný potah na matrace - voděodolný, uzavíratelný na zdrhovadlo [29]

Ochranný potah na matraci se značkou Vitapur je z funkčního materiálu. Je prodyšný, má sací vlastnosti, ale je nepropustný pro tekutiny. Tento chránič se snadno udržuje, lze prát v pračce i na 95 °C a může se vyvařovat, sušit v sušičce i sterilizovat. Jeho povrch tvoří 80 % bavlna – froté a 20 % polyester. Membrána je ze 100 % polyuretanu a zajišťuje voděodolnost chrániče. Tato značka vyrábí i chrániče, které mají povrch tvořen ze 100 % polyesteru a rub ze 100 % polyuretanu a také naopak. V rozích mají tyto chrániče pruženky pro snadnou manipulaci na matraci. [31]

Firma Raczkowski s.r.o. vyrábí voděodolné chrániče v základním provedení a také s jádrem. Základní provedení takového chrániče se skládá z vrchní vrstvy, která je vyrobena z bavlněného úpletu tuženého klimatizujícím vláknem a ze spodní části, která je zhotovena z paropropustné tkaniny. Klimatizující vlákno se přizpůsobuje tělesné teplotě, proto se na takovém chrániči spí dobře v létě i v zimě. Dále firma vyrábí chrániče s kokosovým, pěnovým nebo latexovým jádrem. Jádro je obaleno stejnou vrchní a spodní částí jako u chrániče v základním provedení. Ze třech stran mají uzávěr, pro snadné vyjmutí jádra a vyprání potahu. Matracové chrániče vyráběné touto firmou jsou na rozích vybavené pruženkou, proto se snadno umísťují na různé typy matrací. [22]

Firma Apos Brno se zaměřuje především na sféru sociální ústavní a domácí péče, oblast zdravotnictví a komerčního prádelnictví. Mezi jejími produkty se nachází i chrániče na matrace. Nabízí dva typy nepropustné pro tekutiny, a to chamonix a sonoma. Skládají se z horní vrstvy, která je z měkkého mikrovlákna, ze střední vrstvy, ta je nasákavá a je vyrobena z umělého hedvábí a polyesteru a ze spodní vrstvy, která je nepropustná a má protiskluzovou úpravu. Z těchto typů se snadno odstraňují nečistoty praním. Díky protiskluzové úpravě po lůžku nekloužou. Tyto typy chráničů jsou vhodné zejména při ochraně lůžka při inkontinenci. Jsou nenápadné a vnímané jako součást lůžka nikoli jako pomůcka při inkontinenci. [9]



Obrázek 11: Voděodolný chránič na matrace - opatřen pruženkami [27]

Existují i jednorázové absorpční podložky určené hlavně pro pacienty trpící středním a těžkým stupněm inkontinence, které mají povrch z netkané textilie a jádro z drcené celulózy. Z jedné strany jsou kryté nepropustnou folií. Mohou být také z polyethylenové vrstvy s jádrem ze 100 % buničiny. Tyto podložky zabraňují prosakování, tlumí zápach a zachovávají suchu. Takové podložky jsou jednorázové. Dají se využít i jako přebalovací podložky pro malé děti. Firmy, které se výrobou těchto podložek zabývají, jsou na příklad Tena, Batist Medical a.s. či Hartmann – Rico a.s.

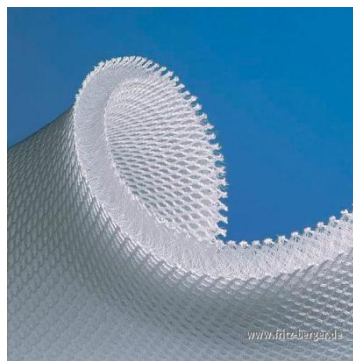
4.3 Podložky pod matrace

Podložky pod matraci chrání potah matrace a prodlužují životnost matrace. Pokládají se mezi rošt a matraci. Podložky pod matraci bývají odolné proti prachu, většinou se vyrábějí ze 100 % polyesteru. Podložky podporují hygienu celého lůžka. Bývají zpravidla opatřeny protiskluzovými body, viz obr. 12. Ochranné podložky pod matraci musí být prodyšné a musí dobře odvětrávat matraci. Vyrábí se voděodolné podložky pod matrace i klasické. Ty většinou matraci chrání před proležením matrace na řídkých rostech nebo ušpiněním. [19]

Podložka od výrobce Otten „3 Mesh“, viz obr. 13, optimálně provzdušňuje matrace. Díky vertikálně postaveným polyetylenovým vláknům může dobře procházet vlhkost, proto nedochází k jejímu srážení, tvoření plísní či tvorbě fleků na matraci. Tato podložka je protiskluzová a pružná. [10]



Obrázek 12: Ochranná podložka pod matrace [31]



Obrázek 13: Podložka pod matraci "3 Mesh" [30]

Pro hygienu a ochranu celkového lůžka jsou na trhu k dostání i povlaky na polštáře a přikrývky, a to jak klasické neboli protiroztočové, tak i omyvatelné lůžkoviny. Protiroztočové povlaky na polštáře a přikrývky jsou důležitým doplňkem k takovým potahům na matrace zejména pro alergiky. Omyvatelné lůžkoviny se používají hlavně tam, kde je potřeba šetřit práci, čas a náklady spojené s praním.

4.4 Poblaky na polštáře a omyvatelné lůžkoviny

Protiroztočové ochranné potahy se povlékají na polštáře a přikrývky. Když jsou do nich polštáře či přikrývky uzavřeny, alergeny nemohou proniknout k člověku. Bariéra je tvořena i naopak, a to tak, že se do lůžkovin nedostává potrava pro roztoče. Potravou pro roztoče jsou především odlupky lidské kůže. Ochranný povlak zabrání průniku, a proto roztoči brzy uhynou. Na trhu jsou k dostání většinou takové poblaky z textilie, která je hustě

tkaná. Přes hustě tkanou textili sice neprochází mikroskopické částice, ale je prodyšná. Novinkou na trhu jsou již zmiňované produkty od firmy Nanovia. Jsou to netkané textilie, které mají uprostřed nanovláknennou vrstvu. Nanovláknenná vrstva tvoří bariérové účinky. Také materiál Evolon tvoří velmi dobrou bariéru a je vhodný na ochranné potahy na lůžkoviny. Obvykle se na ochranné potahy na lůžkoviny povlékají obyčejné povlaky. Někteří lidé jsou přesvědčeni o tom, že stačí pérové polštáře a přikrývky vyměnit za lůžkoviny z dutého vlákna. Avšak i v lůžkovinách z dutého vlákna se roztoči vyskytují. Rozdíl je v údržbě. Lůžkoviny z dutého vlákna se udržují podstatně snadněji a dají se často prát v pračce. Proto jsou pro alergiky a lidi s dýchacími problémy vhodné ochranné potahy na lůžkoviny. Při pořizování protiroztočových potahů není nutné pořizovat nové matrace či polštáře a přikrývky, stačí ty stávající povléknout do takových ochranných potahů. [38]

Příklady klasických ochranných povlaků jsou uvedeny již v kapitole „Klasické chrániče“. Jsou to povlaky CottonFresh, ProtecSom, které jsou ze 100 % bavlny a dále jsou to povlaky například Pristine nebo Pulmanova.

Omyvatelné lůžkoviny mají své využití hlavně v nemocnicích, pro malé děti či v domech s pečovatelskou službou a všude tam, kde dochází k častému znečišťování lůžkovin. Je to vhodný doplněk k voděodolnému ochrannému potahu na matraci. Chrání se tím celé lůžko a prodlužuje se životnost lůžkovin. Omyvatelné lůžkoviny si však musí zachovávat vlastnost jako je propustnost vodních par nebo pevnost.



Obrázek 14: Omyvatelné polštáře a přikrývky [29]

Takové lůžkoviny usnadňují práci personálu v nemocnicích či domech s pečovatelskou službou, neboť nejsou náročné na údržbu. Většinou je stačí omýt a dezinfikovat běžnými mycími a desinfekčními prostředky. Jsou tak hned připraveny na další

použití. Obvykle se mohou prát až na 95 °C. Zpravidla se takové lůžkoviny opatřují polyuretanovým (PU) povrchem. Polštáře či přikrývky jsou plněny vlákny smotanými do kuliček, většinou polyesterovými. Zabraňuje se tak slehnutí polštáře. Tyto kuličky jsou obaleny do polyesterové netkané textilie, přes to se pak povléká omyvatelný potah, viz obr. 14. [9, 20]

Na matrace existují nejen ochranné potahy, ale i omyvatelné prostěradla. Jsou elastické, nepropustné pro tekutiny a přitom prodyšné. Také tvoří bariéru pro roztoče a jejich alergenů, a proto jsou vhodné i pro alergiky. Takové prostěradla jsou opatřena pruženkou po celém obvodu, snadno se navlékají na matraci, viz obr. 15. Obvykle jsou z polyesterového úpletu laminovaného polyuretanem. Povléká se přes ně běžné prostěradlo. Mohou být také ze 100 % bavlněného froté, kde spodní vrstva je opatřena polyuretanem. Na takové ochranné prostěradla se nemusí povlékat obyčejné prostěradlo. [9]



Obrázek 15: Omyvatelné prostěradlo [26]



Obrázek 16: Makrofoto froté (smyčková tkanina) [32]

Omyvatelné lůžkoviny produkují na příklad firmy Apos Brno, LB Bohemia, O.K.Textil, Kvalitex, Veratex. Kaarsgaren.

Experimentální část práce se věnuje vyhodnocení užitečných vlastností jednotlivých materiálů na ochranné potahy na matrace od různých výrobců. Budou popsány vlastnosti a parametry jednotlivých textilií, zhotoveny zkoušky na užité vlastnosti a zhodnoceny výsledky.

5 Experimentální část

Tato část práce se bude zabývat hodnocením užitných vlastností ochranných potahů na matrace. Konkrétně budou vyhodnoceny odolnost vůči vodním parám, tepelná odolnost, prodyšnost, odolnost v oděru, srážlivost materiálů, odolnost proti pronikání tlakové vody a tahové vlastnosti. Zhodnoceno bude šest materiálů od různých výrobců. Tři materiály se používají na klasické ochranné potahy na matrace a tři jsou voděodolné. Firmy, které poskytly materiál na měření těchto vlastností, jsou: Nanovia, Freudenberg, Teplo domova, Salubera a O.K. Textil. Firma Nanovia poskytla materiál Nanovia AntiAllergy, to je netkaná textilie s nanovláknennou vrstvou. Od firmy Freudenberg byl dodán materiál Evolon, to je mikrovláknenná netkaná textilie. Firma Salubera dodala mikrovláknennou tkaninu Pristine. Tyto textilie jsou klasické neboli protiroztočové. Další tři materiály jsou voděodolné. Je to pletenina z polyesteru pogumovaná polyvinylchloridem od firmy O.K. Textil a materiály od firmy Teplo domova, a to polyesterová pletenina s polyuretanovým zátěrem a polyesterová pletenina s polyuretanovou membránou. Následující podkapitola se zaměří na vlastnosti a parametry jednotlivých materiálů od těchto firem.

5.1 Charakteristika materiálů používaných na ochranné potahy na matrace

Textilie Nanovia AntiAllergy zabraňuje proniknutí roztočům a jejich alergenům. Je to zajištěno nanovláknennou vrstvou, která je mezi netkanými textiliemi typu spunbond. Spojení jednotlivých vrstev je zajištěno technologií termobondingu. Materiál Evolon je také určen na výrobu protiroztočových ochranných potahů na matrace a také na jiné ochranné lůžkoviny. Je to mikrovláknenná netkaná textilie. Další materiál na výrobu klasických ochranných potahů je textilie Pristine. Je to mikrovláknenná tkanina v plátňové vazbě. Textilie je velmi hustě tkaná, to zabraňuje průchodu roztočů a jimi produkovaným alergenům. Materiál od firmy O.K. Textil je polyesterová pletenina pogumovaná polyvinylchloridem. Textilie také zabraňuje průchodu roztočů a bakterií a navíc je voděodolná. Materiály dodané firmou Teplo domova jsou polyesterové pleteniny a díky polyuretanové membráně či zátěru zabraňují průniku vody. Další parametry a vlastnosti těchto materiálů jsou uvedeny v tabulce 1. Ukázkové vzorky materiálů jsou v příloze A.

Tabulka 1: Parametry materiálů používaných na ochranné potahy na matrace

Materiál → Parametry ↓	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
Materiálové složení	100 % PL	Mikrovlákna PL/PAD	Mikrovlákna 100 % PL	100 % PL 100 % PVC	100 % PL 100 % PU	65 % PL 35 % PU
Plošná hmotnost [g/m ²]	38,27	100	144,27	395,7	168	205,8
Tloušťka [mm]	0,253	0,319	0,15	0,767	0,579	0,266
Typ textilie	Netkaná textilie	Netkaná textilie	Tkanina	Pletenina	Pletenina	Pletenina
Vazba	—————	—————	Plátňová	Zátažná	Zátažná	Zátažná
Vrstvení	—————	—————	—————	100 % PVC pogumování	100 % PU zátěr	65 % PL 35 % PU membrána

5.2 Charakteristika hodnocených zkoušek

V podkapitolách jsou popsány zkoušky pro užité vlastnosti, a to konkrétně pro tahové vlastnosti plošných textilií, odolnost vůči vodním parám a tepelnou odolnost, prodyšnost, odolnost v oděru, odolnost proti pronikání tlakové vody a srážlivost materiálů podle norem pro tyto užité vlastnosti.

5.2.1 Tahové vlastnosti plošných textilií

Zkouška byla provedena dle normy ČSN EN ISO 13934-1 (Textilie – Tahové vlastnosti plošných textilií – Část 1: Zjišťování maximální síly a tažnosti při maximální síle pomocí metody Strip). Zkouška Strip je tahová zkouška, při které je celá šířka zkušební vzorku upnuta v čelistech zkušební přístroje. Zkušební přístroj pro provedení této zkoušky je trhací přístroj vybavený dvojicí svorek, z nichž jedna je pevná a druhá se pohybuje konstantní rychlostí po celou dobu zkoušky. Při této zkoušce se napíná vzorek plošné textilie o stanovených rozměrech při konstantní rychlosti do přetržení. Je zaznamenána maximální síla a tažnost při maximální síle a na základě požadavku síla při přetrhu a tažnost při přetrhu. Při zkoušce bylo změřeno od každého materiálu pět vzorků ve směru útku neboli ve směru výroby a pět vzorků ve směru útku neboli kolmo ke směru výroby. Šířka každého zkušební vzorku byla 50 mm a délka 300 mm, neboť upínací délka byla 200 mm. U zkušební vzorku od firmy Teplo domova – pletenina s membránou 65 % PL, 35 % PU byla upínací délka 100 mm. Materiál Pristine měl šířku vzorku 60 mm, neboť na každé straně byly 5 mm vypárané nitě. Upínací délka je vzdálenost mezi dvěma skutečnými místy upnutí měřená

na zkušební přístroji. Předpětí pro materiály s plošnou hmotností rovnou nebo menší než 200 g/m² bylo 2 N a pro materiály s plošnou hmotností větší než 200 g/m² či rovnou nebo menší než 500 g/m² bylo předpětí 5 N. Předpětí je síla působící na zkušební vzorek na začátku zkoušky. Rychlost deformace byla 100 mm/min. Při této zkoušce byla zjišťována nejvyšší pevnost [N], prodloužení při nejvyšší pevnosti [mm] a tažnost při nejvyšší pevnosti [%]. Prodloužení je přírůstek délky zkušební vzorku vyvolaný silou. Tažnost je poměr prodloužení zkušební vzorku k jeho výchozí délce. [1]

5.2.2 Prodyšnost, odolnost vůči vodním parám a tepelná odolnost

Zjištění prodyšnosti se provádí podle normy ČSN EN 9237 (Textilie - zjišťování prodyšnosti plošných textilií). Prodyšnost je rychlost proudu vzduchu, který prochází kolmo na zkušební vzorek při specifických podmínkách pro zkušební vzorek, tlakový spád a dobu. Zkušební přístroj, použit na měření prodyšnosti, je SDL M 021 S. Zkušební plocha měřeného vzorku byla 20 cm², tlakový spád byl u voděodolných materiálů 1000 Pa a u klasických 100 Pa. U každého vzorku bylo provedeno deset měření, z kterých byl vypočítán aritmetický průměr. Prodyšnost je uvedena v milimetrech za sekundu. [2]

Zkouška odolnosti vůči vodním parám a tepelné odolnosti se provádí dle normy ČSN EN 31092 (Textilie – Zjišťování fyziologických vlastností – měření tepelné odolnosti a odolnosti vůči vodním parám za stálých podmínek – zkouška pocení vyhřívanou destičkou). Zkušební zařízení pro měření odolnosti vůči vodním parám a tepelné odolnosti je PSM-2 (Physiological skin model). Při měření odolnosti vůči vodním parám se zkušební vzorek umístí na elektricky vyhřívanou porézní destičku, která je zakrytá membránou, propouštějící vodní páry, ale nepropouštějící vodu. Voda, která je přiváděna k vyhřívané destičce se odpařuje a prochází membránou jako pára. Pro stanovení odolnosti vůči vodním parám se nastaví povrchová teplota měřící jednotky a teplota vzduchu na 35 °C, relativní vlhkost na 40 %, rychlost vzduchu na 1 m/s. Odolnost vůči vodním parám se stanoví odečtením odolnosti vůči vodním parám mezní vzduchové vrstvy nad povrchem zkušebního zařízení od odporu zkoušeného vzorku a mezní vzduchové vrstvy. Pro měření tepelné odolnosti se zkušební vzorek umístí na elektricky vyhřívanou destičku a klimatizovaný vzduch proudí paralelně s jeho povrchem. Měří se tok tepla zkušebním vzorkem po dosažení ustálených podmínek. Pro stanovení tepelné odolnosti se seřídí povrchová teplota měřící jednotky na 35 °C a teplota vzduchu na 20 °C, relativní vlhkost na 65 %, rychlost vzduchu na 1 m/s. Tepelná odolnost se stanoví odečtením tepelné odolnosti mezní vzduchové vrstvy nad povrchem zkušebního zařízení od odporu zkušební vzorku a vzduchové vrstvy.

Od každého materiálu bylo měřeno pro každou zkoušku pět vzorků, z kterých byl vypočítán aritmetický průměr. Odolnost vůči vodním parám je udána v $[m^2Pa/W]$ a tepelná odolnost v $[m^2K/W]$. [5]

5.2.3 Odolnost plošných textilií v oděru na rotačním odírači

Zkouška byla provedena podle normy ČSN 80 0816 (Zjišťování odolnosti v oděru na rotačním odírači). Odolnost plošné textilie v oděru se stanovila do jejího porušení. Vyjádřena je tudíž počtem otáček rotující hlavy. K provedení této zkoušky je potřeba rotační odírač (Schopper), brousicí papír, technické sukno, nůžky nebo raznice a kartáč. Pracovní vzorek plošné textilie upevněný do hlavy přístroje se otáčivým pohybem odíral na lící straně o brousicí papír. Brousicí papír měl zrnitost č. 400 pro materiál na klasické chrániče a zrnitost č. 120 pro materiál na voděodolné chrániče. Na odírací zařízení bylo umístěno závaží o hmotnosti 500 g. Změřeno bylo od každého materiálu pět vzorků. Z hodnot pro každý materiál byl stanoven aritmetický průměr. [6]

5.2.4 Odolnost plošných textilií proti pronikání tlakové vody

Zkouška na zjištění odolnosti proti pronikání vody je provedena dle normy ČSN EN 20811 (Stanovení odolnosti proti pronikání vody – zkouška tlakem vody). Tato zkouška byla měřena na zkušebním přístroji SDL M018. Odolnost proti pronikání vody je stanovena výškou vodního sloupce, kterou textilie udrží. Stále se zvyšující tlak vody působí na jednu stranu zkušební vzorku, dokud na třech místech nedojde k proniknutí vody. Zaznamenává se tlak, při kterém dojde k proniknutí vody na třetím místě. Výsledek vyjadřuje odolnost proti krátkodobému nebo střednědobému působení tlaku vody. Zkouška byla měřena na pěti zkušebních vzorcích o ploše 100 cm^2 , na kterou působil zvyšující se tlak vody. Z těchto naměřených hodnot byl stanoven aritmetický průměr. [3]

5.2.5 Srážlivost plošných textilií

Srážlivost byla zjištěna podle normy ČSN EN 25077 (Zjišťování změn rozměrů po praní a sušení). Od každého materiálu byly změřeny dva vzorky o rozměrech $500 \times 500\text{ mm}$. Na každém vzorku byly vyznačeny značky v podobě třech úseček ve směru výroby a třech úseček kolmo na směr výroby o délce 400 mm . Po každém praní a usušení se změřili změněné rozměry vyznačených úseček. Z hodnot byl vyjádřen aritmetický průměr. [4]

Dále budou vyhodnoceny všechny naměřené hodnoty jednotlivých zkoušek. U některých zkoušek nelze srovnat voděodolné materiály - O.K. Textil, Teplo domova 1 a Teplo domova 2 a klasické materiály - Nanovia AnttiAlergy, Evolon a Pristine zároveň, neboť byly použity odlišné podmínky pro vykonání zkoušek. V takovém případě budou srovnávány materiály v každé skupině zvlášť.

5.3 Vyhodnocení tahových vlastností materiálů používaných na ochranné potahy na matrace

Zkouška byla realizována na trhacím přístroji. Bylo zkoušeno šest materiálů používaných na ochranné potahy na matrace. Od každého materiálu se zkoušelo pět vzorků ve směru výroby a pět vzorků kolmo na směr výroby. Upínací délka vzorků byla 200 mm a šířka 50 mm. Upínací délka u materiálu Teplo domova 2 byla 100 mm, neboť při upínací délce 200 mm nedošlo u této textilie k přetrhu. Předpětí bylo 2 N. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v příloze C.

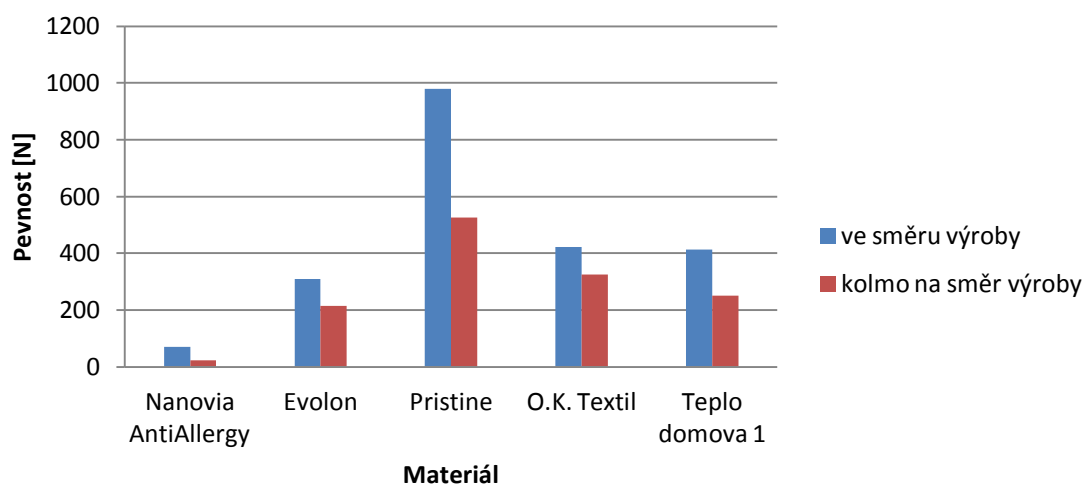
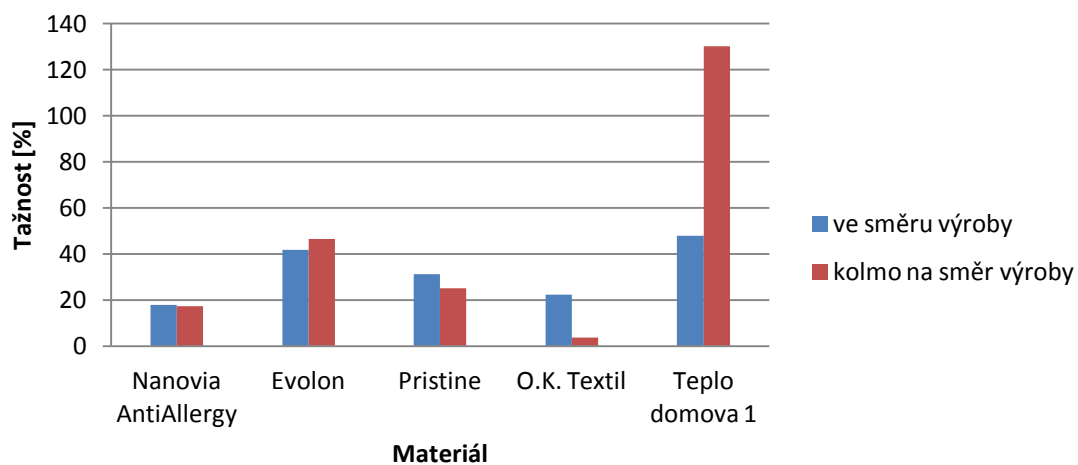
Nejvyšší pevnost i tažnost je u materiálu Teplo domova 2, a to jak ve směru výroby, tak i kolmo na něj. Materiál Pristine má z ostatních textilií nejvyšší pevnost, tažnost je však vyšší u materiálu Teplo domova 1 a to zejména u vzorků střižených kolmo na směr výroby. Pevnější než materiál Teplo domova 1 je textilie O. K. Textil. Tento materiál má ale velmi malou tažnost. Hlavně vzorky střižené kolmo na směr výroby u materiálu O.K. Textil nejsou tažné téměř vůbec. Materiál Nanovia AntiAlergy má nejmenší pevnost jak ve směru výroby, tak i kolmo na něj, kde je pevnost ještě výrazně menší. Tažnost se téměř neliší ve směru výroby a kolmo na směr výroby, materiál je však velmi málo tažný. Materiál Evolon je ve srovnání s ostatními materiály středně pevný i tažný. Všechny naměřené hodnoty jsou uvedeny v příloze B. Přehled aritmetického průměru těchto hodnot, je uveden v tabulce 2 a 3.

Tabulka 2: Tahové vlastnosti materiálů ve směru výroby

Materiál	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
Pevnost [N]	71,692	310,458	979,020	423,416	413,254	626,340
Prodloužení[mm]	35,756	83,917	62,499	45,379	96,632	179,986
Tažnost [%]	17,863	41,845	31,236	22,352	47,747	86,648
Upínací délka [mm]	200					100

Tabulka 3: Tahové vlastnosti materiálů kolmo na směr výroby

Materiál	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
Pevnost [N]	23,795	214,654	526,854	324,806	250,86	209,250
Prodloužení[mm]	34,897	93,165	50,384	7,330	261,799	357,132
Tažnost [%]	17,402	46,494	25,163	3,661	130,132	324,275
Upínací délka [mm]	200					100

**Graf 1: Pevnost materiálů****Graf 2: Tažnost materiálů**

Celkově je z voděodolných materiálů používaných na ochranné potahy na matrace – O.K. Textil, Teplo domova 1 a Teplo domova 2 nejpevnější i nejvíce tažná textilie Teplo domova 2. V grafu 1 a 2 tato textilie není znázorněna, neboť musela být změřena při jiné upínací délce než ostatní materiály. Při stejné upínací délce jako u ostatních materiálů nedošlo u této textilie k přetrhu. Je to pletenina s polyuretanovou membránou. Pro membrány i pleteniny je typická pružnost. Tato textilie má velmi dobré tahové vlastnosti, a proto se výborně přizpůsobí každé matraci. Z materiálů klasických – Nanovia AntiAllergy, Evolon a Pristine je to materiál Pristine. Z grafu 1 je vidět, že má ze všech znázorněných materiálů nejvyšší pevnost. Tažnost má větší, ze skupiny klasických materiálů používaných na ochranné potahy na matrace, textilie Evolon, viz graf 2. Tahové vlastnosti ochranných potahů na matrace jsou velmi důležité, patří mezi mechanické vlastnosti plošných textilií. Tím se rozumí schopnost materiálů odolávat mechanickému působení od vnějších sil. Tyto materiály se musí dobře přizpůsobit matraci, proto by měli být tažné. Materiál Nanovia AntiAllergy má nejhorší tahové vlastnosti z měřených materiálů, a proto je jeho použití vhodnější spíše k ochraně vrchní části matrace.

5.4 Vyhodnocení prodyšnosti, odolnosti vůči vodním parám a tepelné odolnosti materiálů používaných na ochranné potahy na matrace

Zkouška prodyšnosti byla měřena na zkušebním stroji SDL M 021 S. Zkušební plocha měřeného vzorku byla 20 cm². Tlakový spád pro voděodolné materiály byl 1000 Pa a pro klasické materiály na výrobu ochranných potahů na matrace byl tlakový spád 100 Pa. Provedeno bylo pro každý materiál deset měření, viz příloha D, z kterých je vypočítán aritmetický průměr uveden v tabulce 4. Mezi klasickými materiály jsou srovnatelně prodyšné textilie Nanovia AntiAllergy a Evolon. Méně prodyšný je materiál Pristine. Avšak všechny tyto materiály jsou ve srovnání s materiály ze skupiny voděodolných textilií velmi prodyšné. Ve skupině voděodolných materiálů jsou všechny tři měřené textilie obdobně prodyšné. Hodnoty naměřené pro tyto voděodolné textilie jsou velmi malé, je to způsobeno jejich voděodolnou úpravou. Prodyšnost těchto materiálů je důležitá pro komfort uživatele.

Tabulka 4: Prodyšnost materiálů

Materiál	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
Prodyšnost R [mm/s]	0,63	0,7975	0,03625	0,0037	0,0039	0,0038
Tlakový spád [Pa]	100			1000		

Zkouška odolnosti vůči vodním parám byla měřena na zkušebním stroji PMS-2. Změřeny byly od každého materiálu tři vzorky, viz příloha D, z kterých byl vypočítán aritmetický průměr, ten je uveden v tabulce 5. Klasické materiály na výrobu ochranných potahů na matrace jsou velice propustné pro vodní páry. Všechny tyto materiály – Nanovia AntiAllergy, Evolon a Pristine jsou srovnatelně odolné vůči vodním parám. Oproti tomu voděodolné materiály jsou velmi málo propustné pro vodní páry. V této skupině jsou také všechny tři materiály – O.K. Textil, Teplo domova 1 a Teplo domova 2 obdobně odolné vůči vodním parám.

Tepelná odolnost byla změřena na stejném přístroji jako odolnost vůči vodním parám. Od každého materiálu byly změřeny také tři zkušební vzorky. Výsledky měření jsou uvedeny v příloze D. Z těchto výsledků byl vypočítán aritmetický průměr, viz tabulka 5. Všechny materiály jsou obdobně tepelně odolné. Minimálně větší tepelnou odolnost, oproti ostatním materiálům, mají textilie Pristine a O.K. Textil.

Tabulka 5: Odolnost vůči vodním parám a tepelná odolnost materiálů

Materiál	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
Odolnost vůči vodním parám [m ² Pa/W]	7,985	8,238	8,725	36,147	37,069	35,839
Tepelná odolnost [m ² K/W]	0,011	0,0157	0,0267	0,029	0,0157	0,0133

Klasické materiály používané na ochranné potahy na matrace jsou velmi dobře prodyšné i propustné pro vodní páry. Prodyšnost a propustnost vodních par zajišťuje odpařování například potu a tudíž zajišťuje podlé a hygienické podmínky pro uživatele. Voděodolné materiály na výrobu ochranných potahů na matrace jsou málo prodyšné i propustné pro vodní páry. Je to způsobeno povrstvením textilií. Materiál O.K. Textil má PVC

pogumování, materiál Teplo domova 1 má PU zátěr. Nejlépe hodnocený z těchto materiálů je textilie Teplo domova 2, který je opatřen PU membránou. Membrána zajišťuje, díky své struktuře, propustit vodní páry, ale zabraňuje proniknutí kapkám vody. Z voděodolných materiálů je materiál s využitím membrány nejúčinnější způsob zabránění proniknutí vody při zachování dostačujících vlastností jako je propustnost vodních par a prodyšnost. Avšak klasické materiály mají stále lepší tyto fyziologické vlastnosti.

5.5 Vyhodnocení odolnosti v oděru materiálů používaných na ochranné potahy na matrace

Zkouška odolnosti v oděru byla zjišťována na rotačním odírači (Schopper). Pro voděodolné materiály - O.K. Textil, Teplo domova 1 a Teplo domova 2 byl použit brousící papír zrnitosti 120 a pro klasické materiály - Nanovia AntiAlergy, Evolon a Pristine byla zrnitost brousícího papíru 400. Závaží bylo použito 500 g.

Tabulka 6: Odolnost v oděru

Materiál	Nanovia AntiAlergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
Odolnost v oděru [ot/min]	120	1700	700	1000	100	600
Zrnitost brousícího papíru	400			120		

Mezi voděodolnými materiály byl nejvíce odolný v oděru materiál O.K. Textil, který při 500 otáčkách měl ošoupané pogumování, a při 1000 otáčkách bylo pogumování prodřené. Zkušební vzorek textilie Teplo domova 1 se prodřel již při 100 otáčkách. U textilie Teplo domova 2 došlo při 100 otáčkách k zesvětlení membrány a při 600 otáčkách došlo k prodření.

U klasických materiálů, které měly jinou podmínku při zkoušení, a to jemnější zrnitost brousícího papíru, byl nejodolnější v oděru materiál Evolon. Při 100 otáčkách začal chlupatět a žmolkovatět, při 1100 otáčkách došlo k rozvolnění struktury a k úplnému prodření došlo až při 1700 otáčkách. Nejméně odolný byl materiál Nanovia AntiAlergy, který byl prodřen při 120 otáčkách. Tento materiál začal chlupatět již při 40 otáčkách. Materiál Pristine byl prodřen při 700 otáčkách, začal ale chlupatět již při 100 otáčkách a k rozvolnění struktury došlo při 400 otáčkách.

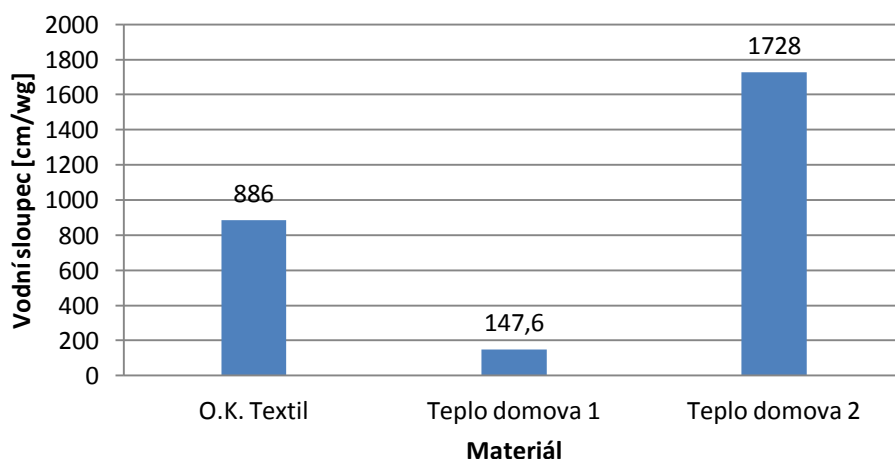
Materiály ze skupiny voděodolných ochranných potahů na matrace jsou velmi odolné v oděru. Naměřené hodnoty nelze srovnávat s hodnotami materiálů ze skupiny klasických ochranných potahů na matrace, neboť byl použit hrubší brousící papír. Odolnost v oděru je důležitá vlastnost vzhledem k životnosti těchto textilií.

5.6 Vyhodnocení odolnosti proti pronikání vody materiálů používaných na ochranné potahy na matrace

Zkouška na zjištění vodního sloupce byla provedena jen pro voděodolné materiály, konkrétně O.K. Textil, Teplo domova 1 a Teplo domova 2. Tyto textilie byly měřeny na zkušebním přístroji SDL M018. Materiály Nanovia AnttiAlergy, Evolon a Pristine jsou vysoce smáčivé, proto tuto zkoušku na nich nelze provést. Od každého měřeného materiálů bylo vyzkoušeno pět vzorků. Z naměřených hodnot se stanovil aritmetický průměr, který je uveden v tabulce 6. Zkušební plocha materiálů byla 100 cm². Rychlost zvyšování tlaku vody byla 60 cm/min.

Tabulka 7: Odolnost materiálů proti pronikání vody

Materiál	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
Vodní sloupec [cm/wg]	886	147,6	1728



Graf 3: Odolnost proti pronikání vody

V tabulce 6 jsou uvedeny průměrné hodnoty měřené zkoušky. V grafu 3 je názorně vidět, že nejvíce odolný proti vodě je materiál Teplo domova 2, který při průměrné hodnotě 1728 cm/wg praskne. I materiál O.K. Textil praskne při průměrné hodnotě 886 cm/wg. Těmito materiály neprošla ani kapka vody. Nejméně odolný z měřených textilií je materiál Teplo domova 1. Hodnoty vodního sloupce tohoto materiálu jsou v průměru jen 147,6 cm/wg. Hodnoty, z kterých vzešel tento průměr, byly zaznamenány při proniknutí třetí kapky vody, viz příloha D. Hodnota vodního sloupce, kterému odolávají textilie Teplo domova 2 a textilie O.K. Textil závisí na pevnosti a pružnosti těchto materiálů, neboť u nich nedošlo k průniku ani jedné kapky vody. Tyto materiály jsou velmi vhodné pro výrobu ochranných potahů na matrace, u kterých je důležitá voděodolnost.

5.7 Vyhodnocení srážlivosti materiálů používaných na ochranné potahy na matrace

Zkouška pro zjištění srážlivosti byla provedena v domácí automatické pračce. Od každého materiálu byly zkoušeny dva vzorky o rozměru 2500 cm². Každý vzorek byl měřen po každém praní třikrát ve směru výroby a třikrát kolmo na směr výroby. Měření bylo prováděno po prvním až pátém pracím cyklu. Teplota praní byla 60 °C, čas 73 min a pralo se na 800 otáček/min. V tabulkách 8 a 9 jsou uvedeny průměrné hodnoty měření v procentech.

Po prvním praní se všechny materiály srazily, a to jak ve směru výroby, tak i kolmo na směr výroby. Nejvíce se srazil materiál Teplo domova 2 ve směru výroby, ale ve směru kolmo na směr výroby se tento materiál, jen minimálně skoro neznatelně, vytáhl. Dalším materiálem, u kterého je velmi znatelný rozdíl rozměrové stálosti ve směru výroby a kolmo na něj, je tkanina Pristine. Ve směru osnovy se srazila o více než jeden centimetr, ale ve směru útku bylo sražení jen necelé čtyři milimetry. Rozdíl rozměrové stálosti mezi směrem výroby a kolmo na něj není znatelný u materiálů Nanovia AntiAllergy, O.K. Textil. U textilie Evolon je rozdíl také jen velmi malý. U této textilie došlo po prvním praní ke změkčení. Nejméně se srazil materiál Teplo domova 1, a to jak ve směru výroby, tak i kolmo na něj.

Po druhém praní se všechny materiály srazily ve směru výroby přibližně o dva milimetry. Ve směru kolmo na směr výroby došlo u materiálů Nanovia AntiAllergy, Evolon a O.K. Textil k většímu sražení přibližně o čtyři milimetry. U ostatních materiálů nebylo sražení ve směru kolmým na směr výroby tak výrazné.

Po třetím praní došlo už jen k malým změnám. Nejvíce se po třetím praní srazil materiál Evolon ve směru výroby, a to skoro o čtyři milimetry. Ve směru kolmým na směr výroby se nejvíce srazil materiál O.K. Textil bylo to však přibližně jen o dva milimetry. U materiálu Nanovia AntiAllergy se po třetím praní začaly rozdělovat netkané vrstvy. U materiálu Teplo domova 2 se zkrabatil zátěr.

Po čtvrtém a pátém praní už nedocházelo ke změnám v rozměrové stálosti. Materiály už však nejsou kvalitní.

Tabulka 8: Srážlivost materiálů ve směru výroby

Materiál	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
1. praní [%]	- 1,77	- 1,29	- 3,27	- 2,15	- 1,15	- 3,50
2. praní [%]	- 1,92	- 1,96	- 3,83	- 2,56	- 1,56	- 3,85
3. praní [%]	- 3,92	- 2,83	- 3,98	- 2,85	- 1,75	- 4,10

Tabulka 9: Srážlivost materiálů kolmo na směr výroby

Materiál	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
1. praní [%]	- 1,90	- 2,00	- 0,94	- 2,15	- 0,19	+ 0,08
2. praní [%]	- 2,65	- 3,00	- 1,19	- 3,13	- 0,04	+ 0,29
3. praní [%]	- 2,90	- 3,40	- 1,40	- 3,67	- 0,10	+ 0,40

Všechny měřené materiály používané na ochranné potahy na matrace se nejvíce srazily po prvním praní. Po čtvrtém a pátém praní se textilie už více nesráželi. Jejich životnost je závislá na údržbě. Voděodolné materiály lze udržovat otíráním či omýváním. Není vhodné časté praní těchto materiálů.

6 Zhodnocení užitných vlastností materiálů používaných na ochranné potahy na matrace

Experimentální část práce hodnotí užité vlastnosti materiálů používaných na výrobu ochranných potahů na matrace, které byly dodány firmami, zabývající se touto výrobou. Jedná se o materiály Nanovia AntiAllergy, Evolon, Pristine, O.K. Textil, Teplo domova 1 a Teplo domova 2. Konkrétně byly vyhodnoceny tahové vlastnosti, prodyšnost, odolnost vůči vodním parám a tepelná odolnost, odolnost v oděru, odolnost proti pronikání tlakové vody a srážlivost materiálů.

Materiál Nanovia AntiAllergy má malou pevnost, zejména ve směru kolmo na směr výroby. Tažnost je také nízká. Tato textilie je velmi prodyšná a také velmi propustná pro vodní páry. Při zkoušce na rotačním odírači se za daných podmínek prodře již při 120 otáčkách, to znamená, že tato textilie je málo odolná v oděru, snižuje se tím její životnost. Materiál Evolon je ve srovnání s ostatními materiály středně pevný i tažný. Prodyšnost a propustnost pro vodní páry má dobrou, čímž se zvyšuje komfort pro uživatele. Tento materiál je velmi odolný v oděru, za stejných podmínek jako materiál Nanovia AntiAllergy se prodřel na rotačním odírači při 1700 otáčkách. Tyto materiály jsou v práci řazeny do skupiny textilií na výrobu klasických chráničů na matrace. Do této skupiny je řazen i materiál Pristine, který je ve srovnání s ostatními materiály nejpevnější. Prodyšnost byla naměřena horší než u materiálů Nanovia AntiAllergy a Evolon. Avšak je více propustný pro vodní páry. Při stejných podmínkách jako ostatní materiály ve skupině klasických chráničů se prodřel na rotačním odírači při 700 otáčkách. V oděru je tedy odolný. Měřené vlastnosti předurčuje také struktura textilií. Materiály Nanovia AntiAllergy a Evolon jsou netkané textilie, zatímco materiál Pristine je tkanina. Tkanina Pristine je ze skupiny klasických ochranných potahů na matrace nejvíce vyhovující. Tahové i fyziologické vlastnosti má tento materiál velmi dobré. Důležitá je také životnost u těchto materiálů, která je u textilie Pristine nejvyšší. A to díky nízké srážlivosti ve srovnání s ostatními materiály a také dobré odolnosti v oděru. Jelikož se nejedná o voděodolné materiály nejsou zde důležité hodnoty výšky vodního sloupce. Odolnost proti pronikání tlakové vody zde nebyla měřena z důvodu vysoké smáčivosti těchto textilií.

Další tři materiály jsou řazeny do skupiny voděodolných textilií na výrobu ochranných potahů na matrace. Textilie O.K. Textil je poměrně pevný, ale velmi málo tažný materiál, a to hlavně ve směru kolmo na směr výroby, v tomto směru je i méně pevný. Je málo prodyšný i málo propustný pro vodní páry. Ve srovnání s ostatními materiály z této skupiny má největší

odolnost v oděru. Za určitých podmínek, které byly odlišné než podmínky ve skupině klasických chráničů, se na rotačním odírači prodře při 1000 otáčkách. Tento materiál má vysoký vodní sloupec, 886 cm/wg, při měření došlo až k prasknutí textilie. Výška vodního sloupce je velmi důležitá u voděodolných ochranných potahů na matrace. Určuje jejich velmi důležitou vlastnost, odolnost proti pronikání tlakové vody. Materiál Teplo domova 1 je pevný i tažný. Ve směru výroby má materiál větší pevnost, ale menší tažnost. Ve směru kolmým na směr výroby je to naopak. Tato textilie má také velmi malou prodyšnost i propustnost pro vodní páry. Je málo odolná v oděru, při stejných podmínkách jako předchozí materiál, se prodře na rotačním odírači již při 100 otáčkách. Ve srovnání s ostatními měřenými materiály má nejmenší vodní sloupec, a to 147,6 cm/wg. Na základě vyhodnocených zkoušek bylo zjištěno, že textilie Teplo domova 1 je nejméně kvalitní ze zkoušených materiálů ve skupině voděodolných chráničů. Poslední materiál Teplo domova 2 je nejvíce pevný i tažný. Ve směru výroby má vyšší pevnost a nižší tažnost a v kolmém směru na směr výroby je tomu naopak. Materiál je také málo prodyšný a propustný pro vodní páry. V oděru se na rotačním odírači prodře při 600 otáčkách. Textilie Teplo domova 2 je nejodolnější proti pronikání tlakové vody z těchto měřených materiálů. Při vodním sloupci 1728 cm/wg materiál praská. Voděodolné materiály používané na ochranné potahy na matrace nemají dobré fyziologické vlastnosti. Rozměrová stálost je u všech materiálů obdobná, všechny tyto materiály se po prvním praní srazily. Po čtvrtém praní se už materiály v rozměrové stálosti neměnily.

Tyto materiály mají své specifické vlastnosti a výhody. Ne každá textilie dosahuje uspokojivých výsledků při měření těchto užitných vlastností. Ale při měření určitých zkoušek se u nich naleznou velmi dobré výsledné hodnoty.

Tabulka 10: Zhodnocení materiálů používaných na ochranné potahy na matrace

Materiál	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
Pevnost	*	**	***	**	**	***
Prodyšnost	**	***	*	*	*	*
Propustnost vodních par	***	**	*	**	*	***
Tepelná odolnost	*	*	**	**	*	*
Oděr	*	***	**	***	*	**
Vodní sloupec	————	————	————	**	*	***
Srážlivost	**	*	***	*	***	**

V tabulce 9 je pomocí hvězdiček přehledně vyjádřeno hodnocení měřených užitných vlastností. Tři hvězdičky vyjadřují, že materiál je v dané zkoušce nejlépe hodnocen. Ve skupině klasických materiálů používaných na ochranné potahy na matrace je, na základě měřených zkoušek, celkově nejkvalitnější materiál Evolon a Pristine. Ve skupině voděodolných materiálů používaných na ochranné potahy na matrace je, dle měřených zkoušek, celkově nejkvalitnější textilie Teplo domova 2. Není tomu však ve všech hodnocených užitných vlastností. Každý materiál má jiné přednosti.

7 Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo zhodnotit a porovnat užité vlastnosti materiálů určených na výrobu ochranných potahů na matrace.

První část podává ucelený přehled o textiliích využívaných ve zdravotnictví. Také se zabývá novými vlákny a jejich vlastnostmi. Textilie ve zdravotnictví jsou velmi rozšířené a jsou na ně kladeny stále vyšší požadavky. V nemocnicích jsou využívány jednorázové textilie i textilie pro opakované použití. Jednorázové i vícerázové textilie splňují nové požadavky evropské normy a mohou zajistit potřebnou kvalitu. Podrobněji jsou v práci popsány materiály na výrobu ochranných potahů na matrace, povlaků na polštáře a omyvatelných lůžkovin. Ochranné potahy na matrace jsou rozděleny na voděodolné, které chrání matraci před tekutinami a zašpiněním. Dále to jsou klasické chrániče. Ty tvoří ochranu uživatele především před roztoči a jejich alergenem. Jsou vhodné hlavně pro alergiky. Ochranné potahy na matrace prodlužují celkovou životnost matrace. Proto jsou také vhodné podložky pod matrace, které jsou většinou protiskluzové a zabraňují protlačování roštů do matrace. Pro podporu celkové hygieny lůžka je vhodné použít i ochranné povlaky na polštáře a přikrývky či omyvatelné lůžkoviny. V práci jsou popsány materiály určené na výrobu ochranných potahů na matrace.

V experimentální části je zhodnoceno šest materiálů. Tři z nich se využívají na výrobu voděodolných ochranných potahů na matrace. Jsou to O.K. Textil, Teplo domova 1 a Teplo domova 2. Další tři se používají na klasické ochranné potahy na matrace. Jsou to Nanovia AntiAllergy, Evolon a Pristine. Měření a hodnocení byly užité vlastnosti, konkrétně tahové vlastnosti, prodyšnost, odolnost vůči vodním parám a tepelná odolnost, odolnost v oděru, odolnost proti pronikání tlakové vody a srážlivost materiálů. Z naměřených hodnot těchto zkoušek vyplývá, že voděodolné materiály mají horší fyziologické vlastnosti. To snižuje komfort uživatele. Mají však vysoký vodní sloupec a jsou pevné, což je pro ně velmi důležité. V oděru jsou tyto materiály odolné. Není vhodné jejich časté praní. Snižuje se tím kvalita i životnost. Tyto materiály jsou omyvatelné, při zašpinění je stačí omýt a usušit otřením. Materiály určené na výrobu klasických chráničů na matrace jsou velmi prodyšné a propustné pro vodní páry. Jsou i poměrně pevné. V oděru je méně odolný jen materiál Nanovia AntiAllergy. Po praní a sušení se tyto materiály sráží a snižuje se tím životnost i jejich kvalita.

Pro další měření užité vlastností materiálů určených na ochranné potahy na matrace bych doporučila zabývat se údržbou těchto textilií a porovnat výsledky zkoušek před a po údržbě.

Seznam použité literatury

- [1] ČSN EN ISO 13934-1. Textilie – Tahové vlastnosti plošných textilií – Část 1: Zjišťování maximální síly a tažnosti při maximální síle pomocí metody Strip. Praha: Český normalizační institut, 1999. 16 s. Třídící znak 80 0812.
- [2] ČSN EN ISO 9237. Textilie – Zjišťování prodyšnosti plošných textilií. Praha: Český normalizační institut, 1996. 12 s. Třídící znak 80 0817.
- [3] ČSN EN 20811. Stanovení odolnosti proti pronikání vody – zkouška tlakem vody. Praha: Český normalizační institut, 1994. 7 s. Třídící znak 80 0818.
- [4] ČSN EN 25077. Zjišťování změn rozměrů po praní a sušení. Praha: Český normalizační institut, 1995. 7 s. Třídící znak 80 0822.
- [5] ČSN EN 31092. Textilie – Zjišťování fyziologických vlastností – měření tepelné odolnosti a odolnosti vůči vodním parám za stálých podmínek (zkouška pocení vyhřívanou destičkou). Praha: Český normalizační institut, 1998. 16 s. Třídící znak 80 0819.
- [6] ČSN 80 0816. Zjišťování odolnosti v oděru na rotačním odírači. Praha: Úřad pro normalizaci a měření, 1981. 5 s.
- [7] Lizák, P., Militký, J.: Technické textilie. 1. Nadace pro rozvoj textilního vysokoškolského vzdělávání. Rožmberk. 2002. 347 s. ISBN: 80-968674-0-7
- [8] Stocker, K.: časopis Sestra: Jednorázové a vícetřídě operační textilie – srovnání nákladů a funkčních vlastností. 4/2008. Mladá fronta a.s., 2008. str. 9. ISBN: 1210-0404.

Internetové zdroje

- [9] Apos Brno, s.r.o. [online]. Copyright 2008-2012. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.aposbrno.cz>
- [10] Campi – shop. Internetový obchod [online]. 2012. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.campi-shop.cz/katalog/katalog/vse-kolem-vozidla/postele-a-rosty/produkt/podlozka-pod-matraci--3-mesh->
- [11] ČTPT - Česká technologická platforma pro textil. Budoucnost je v textilu, textil je budoucnost [online]. Leden 2010. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: www.ctpt.cz/dwn.php?ID=1164

- [12] Dvort spol. s.r.o. Internetový obchod [online]. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.dvort-medical.cz/>
- [13] Elmarco – nano for life [online]. 2004-2011. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.elmarco.com>
- [14] Ensinger, Vysokopevnostní díly z materiálu Tecatec [online]. 16. 3. 2011. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.ensinger.cz/cz/novinkytisk/clanek/article/vysokopevnostni-dily-z-materialu-tecatec/>
- [15] Evolon. Freudenberg Evolon sarl [online]. Copyright 2001-2007. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: www.evolon.com
- [16] G2 Lipov. Grow JOP institute [online]. 2005-2012. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.2g.eu/website/mainmenu/products/vyrobky-z-prirodnich-materialu/lyocell/>
- [17] Havlová, M., Drašarová, J.: Vysocefunkční textilie pro zdravotnictví [online]. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: www.ft.tul.cz/.../7_vysoce_funkcni_textilie_pro_zdravotnictvi.pdf
- [18] Irea. Jakub Křibík-piXmedia.cz [online]. 2008. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.odevy-irea.cz/clanek/nove-ve-zdravotnictvi-46/>
- [19] JMP, s.r.o. Studio zdravého spaní. Internetový obchod [online]. Copyright 2004. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: http://jmp.cz/zbozi.php?id_sestavy=281&rozbalek=1&zbozi_typ=2&basket_id
- [20] LB Bohemia, s.r.o. Katalog produktů. Zdravotní program – kompletní péče o lůžko [online]. 2012. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: http://lbbohemia.cz/bohemia-zdravotnictvi/pdf/lb-bohemia_katalog-zdravotnictvi.pdf
- [21] Levné ručníky. Internetový obchod [online]. 2012. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.levne-rucniky.cz/frote-smyckova-tkanina.php>
- [22] Matrace snů. Chrániče na matrace [online]. Copyright 2008. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.matrace-snu.cz/obchod/Chranice-na-matrace/10/0>
- [23] Mladá fronta a.s./ Zdravotnické noviny – ISSN 1214-7664. Alergie na roztoče bytového prachu [online]. Copyright 2007-2012. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.zdn.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/alergie-na-roztoce-bytoveho-prachu-296184>
- [24] Mladá fronta a.s./ Zdravotnické noviny – ISSN 1214-7664. Nové materiály a jejich využití ve zdravotnických textiliích [online]. Copyright 2007-2012. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.zdn.cz/clanek/sestra-priloha/nove-materialy-a-jejich-vyuziti-ve-zdravotnickych-textiliich-277610>

- [25] Mladá fronta a.s./ Zdravotnické noviny – ISSN 1214-7664. Nové zkušenosti se zpracováním operačního prádla z mikrovlákn [online]. Copyright 2007-2012. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.zdn.cz/clanek/sestra-priloha/nove-zkusenosti-se-zpracovanim-operacniho-pradla-z-mikrovlakna-291171>
- [26] Nanovia s.r.o. [online]. 2011. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.nanovia.cz/cs/produkty/>
- [27] Nipa e-shop [online]. Webnode e-shop. Copyright 2010. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://nipa-eshop.webnode.cz/news/neco-o-seacell-R-vlakne-cinici-dobro-vlakne-s-morskou-rasou/>
- [28] Nordblanc. Internetový obchod. Redenge [online]. 2010. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.nordblanc.com/cz/html/technologie-40.html>
- [29] ProtecSom. Co jsou protiroztočové povlaky [online]. Copyright 2008. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.protecsom.cz/co-jsou-protiroztocove-povlaky.php?s=0>
- [30] Stop alergii s.r.o. Účinná ochrana před roztočovými alergeny [online]. Copyright 2006-2011. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.stopalergii.cz>
- [31] Teplo domova. Internetový obchod [online]. 2012. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://obchod.teplodomova.cz/b2c-shop/Hygienicke-luzkoviny-a-dopluky/MATRACOVE-CHRANICE-HYGIENICKE/>
- [32] Textilní zpravodaj [online]. VÚB a.s. Ústí nad Orlicí. Prosinec 2007. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: http://www.textil.cz/data/VIST/Textilni_zpravodaj.pdf
- [33] T+T technika a trh. Ensigner – kompozity s uhlíkovými vlákny ve zdravotnictví [online]. 26. 5. 2011. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.technikaaatrh.cz/komponenty/ensinger-kompozity-s-uhlikovymi-vlakny-ve-zdravotnictvi>
- [34] U lékaře. Roztoči – nezvaní spolubydlíci [online]. 21. 11. 2011. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.ulekare.cz/clanek/roztoci-nezvani-spolubydlici-15007>
- [35] Underwear options [online]. Spojené státy americké. Copyright 1999-2012. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.underwear-options.com/seacellfibers.html>
- [36] Wikipedia: the free encyclopedia [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2. 2. 2012]. Česká verze. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Nanovl%C3%A1kno>
- [37] X-static – the silver fiber [online]. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.x-staticfiber.com/>
- [38] Život alergika. Alergie na roztoče [online]. Copyright 2006-2009. [cit. 2. 2. 2012]. Dostupné z: <http://www.zivot-alergika.cz/roztoci/alergie-na-roztoce.html>

Seznam obrázků

Obrázek 1: Tencel - savost (modrou znázorněna voda) [3].....	12
Obrázek 2: Sendvič spunbond - nanovláknenná vrstva - spunbond [12]	18
Obrázek 3: Velikost nejmenšího alergenu ve srovnání s nanovláknennou vrstvou [12]	18
Obrázek 4: Velikost bakterie Staphylococcus aureus (vlevo) a velikost viru H1N1 (vpravo) ve srovnání s nanovláknennou strukturou [12].....	19
Obrázek 5: Evolon [22]	20
Obrázek 6: Roztoči (okem neviditelný) [20]	21
Obrázek 7: Ochrana lůžkovin [24]	21
Obrázek 8: Princip účinnosti ProtecSom [24].....	23
Obrázek 9: Makrofoto ProtecSom 100% bavlna [24]	23
Obrázek 10: Ochranný potah na matrace - voděodolný, uzavíratelný na zdrhovadlo [29]	24
Obrázek 11: Voděodolný chránič na matrace - opatřen pruženkami [27].....	25
Obrázek 12: Ochranná podložka pod matrace [31].....	26
Obrázek 13: Podložka pod matraci "3 Mesh" [30]	26
Obrázek 14: Omyvatelné polštáře a přikrývky [29]	27
Obrázek 15: Omyvatelné prostěradlo [26].....	28
Obrázek 16: Makrofoto froté (smyčková tkanina) [32].....	28

Seznam tabulek

Tabulka 1: Parametry materiálů používaných na ochranné potahy na matrace.....	30
Tabulka 2: Tahové vlastnosti materiálů ve směru výroby.....	33
Tabulka 3: Tahové vlastnosti materiálů kolmo na směr výroby	34
Tabulka 4: Prodyšnost materiálů.....	36
Tabulka 5: Odolnost vůči vodním parám a tepelná odolnost materiálů	36
Tabulka 6: Odolnost v oděru.....	37
Tabulka 7: Odolnost materiálů proti pronikání vody	38
Tabulka 8: Srážlivost materiálů ve směru výroby.....	40
Tabulka 9: Srážlivost materiálů kolmo na směr výroby.....	40
Tabulka 10: Zhodnocení materiálů používaných na ochranné potahy na matrace	43

Seznam grafů

Graf 1: Pevnost materiálů	34
Graf 2: Tažnost materiálů	34
Graf 3: Odolnost proti pronikání vody	38

Seznam příloh

- Příloha A: Materiály používané na ochranné potahy na matrace
- Příloha B: Tloušťka materiálů používaných na ochranné potahy na matrace
- Příloha C: Pevnost a tažnost materiálů používaných na ochranné potahy na matrace
- Příloha D: Odolnost vůči vodním parám, tepelná odolnost a prodyšnost materiálů používaných na ochranné potahy na matrace
- Příloha E: Odolnost proti pronikání vody materiálů používaných na ochranné potahy na matrace
- Příloha F: Rozměrová stálost materiálů používaných na ochranné potahy na matrace

Příloha A: Materiály používané na ochranné potahy na matrace

	Materiál	Nanovia AntiAllergy
	Materiálové složení	100 % PL
	Plošná hmotnost [g/m ²]	38,27
	Tloušťka [mm]	0,253
	Typ textilie	Netkaná textilie
	Vazba	_____
	Vrstvení	Spunbond/nanovláknenná vrstva/spunbond
	Materiál	Evolon
	Materiálové složení	Mikrovlákna PL/PAD
	Plošná hmotnost [g/m ²]	100
	Tloušťka [mm]	0,319
	Typ textilie	Netkaná textilie
	Vazba	_____
	Vrstvení	_____
	Materiál	Pristine
	Materiálové složení	Mikrovlákna 100 % PL
	Plošná hmotnost [g/m ²]	144,27
	Tloušťka [mm]	0,15
	Typ textilie	Tkanina
	Vazba	Plátňová
	Vrstvení	_____

	Materiál	O.K. Textil
	Materiálové složení	100 % PL 100 % PVC
	Plošná hmotnost [g/m ²]	395,7
	Tloušťka [mm]	0,767
	Typ textilie	Pletenina
	Vazba	Zátažná
	Vrstvení	100 % PVC pogumování
	Materiál	Teplo domova 1
	Materiálové složení	100 % PL 100 % PU
	Plošná hmotnost [g/m ²]	168
	Tloušťka [mm]	0,579
	Typ textilie	Pletenina
	Vazba	Zátažná
	Vrstvení	100 % PU zátěr
	Materiál	Teplo domova 2
	Materiálové složení	65 % PL 35 % PU
	Plošná hmotnost [g/m ²]	205,8
	Tloušťka [mm]	0,266
	Typ textilie	Pletenina
	Vazba	Zátažná
	Vrstvení	65 % PL, 35 % PU membrána

Příloha B: Tloušťka materiálů používaných na ochranné potahy na matrace

Vypracovala: Miroslava Polanková	Název zkoušky: Tloušťka
Poznámky:	Norma: ČSN 80 0844
	Zkušební plocha: 20 cm ²
	Tlak: 1000 Pa

Tloušťka [mm]						
Zkouška č.	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
1	0,29	0,32	0,15	0,77	0,57	0,26
2	0,25	0,31	0,15	0,77	0,59	0,27
3	0,26	0,31	0,15	0,77	0,58	0,26
4	0,23	0,35	0,15	0,80	0,58	0,27
5	0,26	0,32	0,15	0,75	0,58	0,27
6	0,24	0,32	0,15	0,76	0,56	0,27
7	0,26	0,32	0,15	0,77	0,59	0,26
8	0,26	0,32	0,15	0,76	0,58	0,26
9	0,23	0,31	0,15	0,75	0,59	0,27
10	0,25	0,31	0,15	0,77	0,57	0,27
Min. [mm]	0,23	0,31	0,15	0,75	0,56	0,26
Průměr [mm]	0,253	0,319	0,15	0,767	0,579	0,266
Max. [mm]	0,29	0,35	0,15	0,80	0,59	0,27
s [mm]	0,017	0,011	0	0,013	0,009	0,005
v _k [%]	0,0003	0,0001	0	0,0002	0,015	0,00002
Medián [mm]	0,255	0,32	0,15	0,77	0,58	0,27

Příloha C: Pevnost a tažnost material používaných na ochranné potahy na matrace

Vypracovala: Miroslava Polanková	Název zkoušky: Tah
Poznámky: ve směru výroby	Norma: ČSN EN ISO 13934-1
	Šířka vzorku: 50 mm
	Délka vzorku: 200 mm
	Rychlost zkoušky: 100 mm/min
	Předpětí: 2 N

Pevnost [N]						
Zkouška č.	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
1	81,330	332,850	993,200	448,110	401,610	641,100
2	84,650	350,960	995,800	452,900	464,830	698,700
3	59,030	342,020	955,400	308,720	416,480	576,800
4	72,200	231,420	995,500	474,890	393,050	594,600
5	61,250	295,040	955,200	432,460	390,300	620,500
Min. [N]	59,030	231,420	955,200	308,720	390,300	576,800
Průměr [N]	71,692	310,458	979,020	423,416	413,254	626,340
Max. [N]	84,650	350,960	995,800	474,890	464,830	698,700
s [N]	11,515	49,048	21,677	65,889	30,583	47,301
v _k . [%]	16,062	15,798	2,214	15,561	7,400	7,552
Medián [N]	72,2	332,85	993,2	448,11	401,61	620,5

Prodloužení [mm]						
Zkouška č.	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
1	40,596	94,433	63,262	44,661	92,875	183,010
2	39,527	91,986	62,811	44,305	105,654	188,999
3	29,827	80,893	60,590	43,281	98,912	171,080
4	39,014	61,596	64,704	49,123	95,251	177,231
5	29,817	90,676	61,129	45,525	90,469	179,609
Min. [mm]	29,817	61,596	60,590	43,281	90,469	171,080
Průměr [mm]	35,756	83,917	62,499	45,379	96,632	179,986
Max. [mm]	40,596	94,433	64,704	49,123	105,654	188,999
s [mm]	5,447	13,498	1,663	2,242	5,929	6,660
v _k [%]	15,235	16,085	2,661	4,941	6,135	3,700
Medián [mm]	39,014	90,676	62,811	44,661	95,251	179,609

Tažnost [%]						
Zkouška č.	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
1	20,282	47,184	31,613	22,014	45,889	88,013
2	19,741	45,838	31,394	21,863	52,560	90,994
3	14,902	40,257	30,282	21,240	49,183	82,521
4	19,492	30,634	32,340	24,224	47,261	85,413
5	14,897	45,315	30,552	22,421	43,841	86,300
Min. [%]	14,897	30,634	30,282	21,240	43,841	82,521
Průměr [%]	17,863	41,845	31,236	22,352	47,747	86,648
Max. [%]	20,282	47,184	32,340	24,224	52,560	90,994
s [%]	2,720	6,795	0,831	1,129	3,323	3,140
v_k [%]	15,230	16,238	2,661	5,052	6,960	3,623
Medián [%]	19,492	45,315	31,394	22,014	47,261	86,3

Vypracovala: Miroslava Polanková	Název zkoušky: Tah
Poznámky: kolmo na směr výroby	Norma: ČSN EN ISO 13934-1
	Šířka vzorku: 50 mm
	Délka vzorku: 200 mm
	Rychlost zkoušky: 100 mm/min
	Předpětí: 2 N

Pevnost [N]						
Zkouška č.	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
1	23,190	203,250	519,900	274,920	251,550	209,180
2	24,750	212,880	502,570	363,560	228,500	212,880
3	27,040	264,810	531,100	346,480	253,060	191,160
4	22,770	181,300	547,400	304,620	255,960	205,530
5	21,270	211,030	533,300	334,450	265,230	227,500
Min. [N]	21,270	181,300	502,570	274,920	228,500	191,160
Průměr [N]	23,795	214,654	526,854	324,806	250,860	209,250
Max. [N]	27,040	264,810	547,400	363,560	265,230	227,500
s [N]	1,961	30,718	16,732	35,216	13,581	13,108
v_k [%]	8,243	14,311	3,176	10,842	5,414	6,265
Medián [N]	23,19	211,03	531,1	334,45	253,06	209,18

Prodloužení [mm]						
Zkouška č.	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
1	34,316	85,940	50,537	5,560	266,289	363,248
2	38,453	89,846	48,786	8,260	243,867	364,551
3	39,757	101,434	49,647	7,700	267,429	346,845
4	23,188	94,004	52,188	7,312	260,723	347,650
5	31,433	94,601	50,760	7,819	270,685	363,368
Min. [mm]	23,188	85,940	48,786	5,560	243,867	346,845
Průměr [mm]	34,897	93,165	50,384	7,330	261,799	357,132
Max. [mm]	42,236	101,434	52,188	8,260	270,685	364,551
s [mm]	6,922	5,796	1,277	1,046	10,648	9,043
v_k [%]	19,835	6,221	2,534	14,266	4,067	2,532
Medián [mm]	34,316	94,004	50,537	7,7	266,289	363,248

Tažnost [%]						
Zkouška č.	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
1	17,120	42,901	25,238	2,778	132,374	325,841
2	19,178	44,876	24,368	4,125	121,237	332,105
3	19,817	50,510	24,796	3,846	132,929	316,535
4	11,560	46,940	26,059	3,651	129,552	316,730
5	15,672	47,243	25,356	3,905	134,566	330,164
Min. [%]	11,560	42,901	24,368	2,778	121,237	316,535
Průměr [%]	17,402	46,494	25,163	3,661	130,132	324,275
Max. [%]	21,063	50,510	26,059	4,125	134,566	332,105
s [%]	3,452	2,847	0,635	0,522	5,291	7,336
v_k [%]	19,839	6,123	2,523	14,256	4,066	2,262
Medián [%]	17,12	46,94	25,238	3,846	132,374	325,841

Příloha D: Odolnost vůči vodním parám, tepelná odolnost a prodyšnost materiálů používaných na ochranné potahy na matrace

Vypracovala: Miroslava Polanková	Název zkoušky: Odolnost vůči vodním parám
Poznámky:	Norma: ČSN EN 31092
	Zkušební plocha: 2500 cm ²
	Teplota vzduchu: 35 °C
	Teplota povrchu měřicí jednotky: 35 °C
	Relativní vlhkost: 40 %
	Rychlost vzduchu: 1 m/s

Odolnost vůči vodním parám [m ² Pa/W]						
Zkouška č.	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
1	8,149	8,181	8,731	34,735	37,128	34,486
2	7,289	8,308	8,482	36,092	36,507	38,004
3	8,517	8,226	8,961	37,613	37,574	35,029
Min. [m ² Pa/W]	7,289	8,181	8,482	34,735	36,507	34,486
Průměr [m²Pa/W]	7,985	8,238	8,725	36,147	37,069	35,839
Max. [m ² Pa/W]	8,517	8,308	8,961	37,613	37,574	38,004
s [m ² Pa/W]	0,514	0,052	0,195	1,175	0,437	1,546
v _k [%]	0,264	0,002	0,038	1,381	0,191	2,391
Medián [m ² Pa/W]	8,149	8,226	8,731	36,092	37,128	35,029

Vypracovala: Miroslava Polanková	Název zkoušky: Tepelná odolnost
Poznámky:	Norma: ČSN EN 31092
	Zkušební plocha: 2500 cm²
	Teplota vzduchu: 20 °C
	Teplota povrchu měřicí jednotky: 35 °C
	Relativní vlhkost: 65 %
	Rychlost vzduchu: 1 m/s

Tepelná odolnost [m²K/W]						
Zkouška č.	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
1	0,008	0,015	0,028	0,030	0,015	0,013
2	0,012	0,017	0,026	0,028	0,016	0,014
3	0,012	0,015	0,026	0,030	0,016	0,013
Min. [m ² K/W]	0,008	0,015	0,026	0,028	0,015	0,013
Průměr [m²K/W]	0,011	0,0157	0,0267	0,029	0,0157	0,0133
Max. [m ² K/W]	0,012	0,017	0,028	0,030	0,016	0,014
s [m ² K/W]	0,002	0,0009	0,0009	0,0009	0,0005	0,0005
v _k [m ² K/W]	0,18	0,057	0,033	0,031	0,031	0,037
Medián [m ² K/W]	0,012	0,015	0,026	0,030	0,016	0,013

Vypracovala: Miroslava Polanková	Název zkoušky: Prodyšnost
Poznámky:	Norma: ČSN EN ISO 9237
	Zkušební plocha: 20 mm²
	Tlakový spád: 100 Pa

Rychlost průtoku vzduchu [ml/s]						
Zkouška č.	Nanovia AntiAllergy	Evolon	Pristine	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
1	120	185	5	0,7	0,7	0,8
2	110	160	6,5	0,7	0,8	0,8
3	135	165	7	0,8	0,8	0,8
4	130	145	7	0,7	0,8	0,7
5	120	170	6,5	0,7	0,8	0,7
6	125	180	9,5	0,8	0,8	0,8
7	130	140	9	0,7	0,7	0,7
8	130	135	9	0,8	0,8	0,7
9	135	150	7	0,8	0,8	0,8
10	125	165	6	0,7	0,8	0,8
Min. [ml/s]	110	135	5	0,7	0,7	0,7
Průměr [ml/s]	126	159,5	7,25	0,74	0,78	0,76
Max. [ml/s]	135	185	9,5	0,8	0,8	0,8
Prodyšnost R [mm/s]	0,63	0,7975	0,03625	0,0037	0,0039	0,0038
s [ml/s]	7,348	15,883	1,382	0,048	0,04	0,048
v _k [%]	54	252,25	1,912	0,002	0,002	0,002
Medián [ml/s]	127,5	162,5	7	0,7	0,8	0,8

Příloha E: Odolnost proti pronikání vody materiálů používaných na ochranné potahy na matrace

Vypracovala: Miroslava Polanková	Název zkoušky: Odolnost proti pronikání vody
Poznámky:	Norma: ČSN EN 20811
	Zkušební plocha: 100 mm ²
	Rychlost zvyšování tlaku vody: 60 cm/min

Vodní sloupec [cm/wg]			
Zkouška č.	O.K. Textil	Teplo domova 1	Teplo domova 2
1	870	152	1730
2	880	170	1735
3	910	154	1720
4	890	120	1730
5	880	142	1725
Min. [cm/wg]	870	120	1720
Průměr [cm/wg]	886	147,6	1728
Max. [cm/wg]	910	170	1735
s [cm/wg]	13,564	16,463	5,099
v _k [%]	184	271,04	26
Medián [cm/wg]	880	152	1730

Příloha F: Rozměrová stálost materiálů používaných na ochranné potahy na matrace

Vypracovala: Miroslava Polanková	Název zkoušky: Rozměrová stálost
Poznámky:	Norma: ČSN EN 25077
	Zkušební plocha: 2500 cm²
	Čas praní: 73 min
	Teplota: 60 °C
	Otáčky: 800 otáček/min

Srážlivost [%]						
Matriál: Nanovia AntiAllergy						
Počet zkoušek	Měření ve směru výroby			Měření kolmo na směr výroby		
	Počet opakování pro zkoušku					
	1. praní	2. praní	3. praní	1. praní	2. praní	3. praní
Vzorek 1	Změna rozměru [%]					
1	- 1,75	- 1,75	- 3,75	- 2,25	- 3,00	- 3,25
2	- 1,50	- 1,75	- 3,50	- 2,25	- 3,50	- 3,50
3	- 1,50	- 2,00	- 3,75	- 2,00	- 3,00	- 3,50
4	- 1,75	- 1,75	- 4,00	- 1,50	- 3,25	- 3,50
5	- 2,00	- 2,00	- 3,75	- 2,00	- 3,75	- 3,75
6	- 1,50	- 1,75	- 3,75	- 2,00	- 3,25	- 3,50
Vzorek 2						
7	- 2,00	- 2,00	- 4,25	- 1,50	- 1,75	- 2,25
8	- 2,00	- 2,25	- 4,25	- 1,75	- 1,75	- 2,00
9	- 1,75	- 2,00	- 4,00	- 1,75	- 2,00	- 2,50
10	- 2,00	- 2,00	- 4,00	- 2,25	- 2,25	- 2,50
11	- 1,75	- 2,00	- 4,25	- 1,75	- 2,25	- 2,25
12	- 1,75	- 1,75	- 3,75	- 1,75	- 2,00	- 2,25
Min. [%]	- 2,00	- 2,25	- 4,25	- 2,25	- 3,75	- 3,75
Průměr [%]	- 1,77	- 1,92	- 3,92	- 1,90	- 2,65	- 2,90
Max. [%]	- 1,50	- 1,75	- 3,75	- 1,50	- 1,75	- 2,00
s [%]	0,189	0,155	0,235	0,259	0,688	0,624
v _k [%]	0,036	0,024	0,055	0,067	0,473	0,390
Medián [%]	- 1,75	- 2,00	- 3,87	- 1,875	- 2,625	- 2,875

Srážlivost [%]						
Matriál: Evolon						
Počet zkoušek	Měření ve směru výroby			Měření kolmo na směr výroby		
	Počet opakování pro zkoušku					
	1. praní	2. praní	3. praní	1. praní	2. praní	3. praní
Vzorek 1	Změna rozměru [%]					
1	- 1,50	- 2,50	- 3,25	- 2,00	- 3,00	- 3,75
2	- 1,75	- 2,75	- 3,00	- 2,25	- 3,25	- 3,50
3	- 1,50	- 2,00	- 2,50	- 1,75	- 3,00	- 3,25
4	- 2,00	- 2,50	- 3,25	- 2,25	- 3,00	- 3,25
5	- 1,50	- 2,25	- 3,50	- 2,00	- 2,75	- 3,50
6	- 1,50	- 2,00	- 2,75	- 2,00	- 2,75	- 3,25
Vzorek 2						
7	- 0,75	- 1,25	- 2,25	- 2,00	- 3,25	- 3,50
8	- 1,25	- 1,75	- 2,50	- 2,00	- 3,00	- 3,50
9	- 1,25	- 2,00	- 3,25	- 1,75	- 2,75	- 3,00
10	- 1,00	- 1,75	- 2,75	- 2,25	- 3,50	- 3,75
11	- 0,75	- 1,50	- 2,50	- 1,75	- 3,00	- 3,25
12	- 0,75	- 1,25	- 2,50	- 2,00	- 2,75	- 3,25
Min. [%]	- 2,00	- 2,75	- 3,25	- 2,25	- 3,25	- 3,75
Průměr [%]	- 1,29	- 1,96	- 2,83	- 2,00	- 3,00	- 3,40
Max. [%]	- 0,75	- 1,25	- 2,25	- 1,75	- 2,75	- 3,00
s [%]	0,393	0,465	0,386	0,176	0,228	0,215
v _k [%]	0,154	0,217	0,149	0,031	0,052	0,046
Medián [%]	- 1,375	- 2,00	- 2,75	- 2,00	- 3,00	- 3,375

Srážlivost [%]						
Matriál: Pristine						
Počet zkoušek	Měření ve směru výroby			Měření kolmo na směr výroby		
	Počet opakování pro zkoušku					
	1. praní	2. praní	3. praní	1. praní	2. praní	3. praní
Vzorek 1	Změna rozměru [%]					
1	- 3,25	- 3,75	- 3,75	- 0,75	- 1,00	- 1,25
2	- 3,00	- 3,75	- 4,00	- 1,00	- 1,25	- 1,25
3	- 3,75	- 4,25	- 4,25	- 1,00	- 1,50	- 1,75
4	- 3,25	- 4,00	- 4,00	- 0,75	- 1,00	- 1,50
5	- 3,25	- 4,00	- 4,25	- 1,25	- 1,25	- 1,75
6	- 3,50	- 4,25	- 4,50	- 0,75	- 1,00	- 1,25
Vzorek 2						
7	- 3,25	- 3,50	- 3,75	- 1,00	- 1,00	- 1,00
8	- 3,25	- 3,75	- 3,75	- 1,00	- 1,25	- 1,50
9	- 3,00	- 3,50	- 3,75	- 0,75	- 1,00	- 1,00
10	- 3,00	- 3,50	- 3,50	- 1,25	- 1,50	- 1,75
11	- 3,50	- 4,00	- 4,25	- 0,75	- 1,00	- 1,25
12	- 3,25	- 3,75	- 4,00	- 1,00	- 1,50	- 1,50
Min. [%]	- 3,75	- 4,25	- 4,50	- 1,25	- 1,50	- 1,75
Průměr [%]	- 3,27	- 3,83	- 3,98	- 0,94	- 1,19	- 1,40
Max. [%]	- 3,00	- 3,50	- 3,50	- 0,75	- 1,00	- 1,00
s [%]	0,215	0,256	0,278	0,180	0,207	0,259
v _k [%]	0,046	0,065	0,077	0,032	0,042	0,067
Medián [%]	- 3,25	- 3,75	- 4,00	- 1,00	- 1,125	- 1,375

Srážlivost [%]						
Matriál: O.K. Textil						
Počet zkoušek	Měření ve směru výroby			Měření kolmo na směr výroby		
	Počet opakování pro zkoušku					
	1. praní	2. praní	3. praní	1. praní	2. praní	3. praní
Vzorek 1	Změna rozměru [%]					
1	- 1,50	- 1,75	- 2,00	- 1,25	- 2,50	- 3,50
2	- 1,75	- 2,00	- 2,00	- 1,75	- 3,00	- 3,75
3	- 2,25	- 2,25	- 2,50	- 2,25	- 3,25	- 3,75
4	- 1,50	- 2,00	- 2,25	- 2,00	- 3,00	- 3,50
5	- 2,25	- 2,50	- 2,75	- 1,50	- 2,50	- 3,25
6	- 1,75	- 2,25	- 2,25	- 1,75	- 3,25	- 3,75
Vzorek 2						
7	- 2,75	- 3,50	- 3,75	- 3,00	- 3,75	- 4,00
8	- 2,50	- 3,25	- 3,75	- 2,25	- 3,00	- 3,75
9	- 2,50	- 3,00	- 3,25	- 2,25	- 3,50	- 3,50
10	- 2,25	- 3,00	- 3,50	- 2,75	- 3,25	- 3,50
11	- 2,00	- 2,50	- 2,75	- 2,25	- 3,00	- 3,75
12	- 2,75	- 2,75	- 3,50	- 2,75	- 3,50	- 4,00
Min. [%]	- 2,75	- 3,50	- 3,75	- 3,00	- 3,75	- 4,00
Průměr [%]	- 2,15	- 2,56	- 2,85	- 2,15	- 3,13	- 3,67
Max. [%]	- 1,50	- 1,75	- 2,00	- 1,25	- 2,50	- 3,25
s [%]	0,426	0,521	0,641	0,504	0,360	0,212
v _k [%]	0,181	0,272	0,411	0,254	0,130	0,045
Medián [%]	- 2,25	- 2,5	- 2,75	- 2,25	- 3,125	- 3,75

Srážlivost [%]						
Matriál: Teplo domova 1						
Počet zkoušek	Měření ve směru výroby			Měření kolmo na směr výroby		
	Počet opakování pro zkoušku					
	1. praní	2. praní	3. praní	1. praní	2. praní	3. praní
Vzorek 1	Změna rozměru [%]					
1	- 0,75	- 1,25	- 1,25	0,00	+ 0,25	+ 0,25
2	- 1,25	- 1,75	- 2,00	0,00	+ 0,50	+ 0,25
3	- 1,25	- 1,50	- 1,75	- 0,25	0,00	0,00
4	- 0,75	- 1,25	- 1,50	- 0,50	0,00	- 0,25
5	- 0,50	- 1,25	- 1,25	- 0,25	- 0,25	- 0,25
6	- 1,00	- 1,50	- 1,50	0,00	0,00	0,00
Vzorek 2						
7	- 1,50	- 1,75	- 2,00	- 0,25	- 0,25	- 0,25
8	- 1,25	- 1,50	- 2,00	- 0,50	- 0,25	- 0,25
9	- 1,75	- 2,00	- 2,25	0,00	- 0,25	- 0,50
10	- 1,00	- 1,50	- 1,75	0,00	0,00	- 0,25
11	- 1,25	- 1,75	- 2,00	- 0,25	0,00	0,00
12	- 1,50	- 1,75	- 1,75	- 0,25	- 0,25	0,00
Min. [%]	- 1,75	- 2,00	- 2,25	- 0,50	- 0,25	- 0,50
Průměr [%]	- 1,15	- 1,56	- 1,75	- 0,19	- 0,04	- 0,10
Max. [%]	- 0,50	- 1,25	- 1,25	0,00	+ 0,50	+ 0,25
s [%]	0,345	0,231	0,306	0,180	0,224	0,215
v _k [%]	0,119	0,053	0,093	0,032	0,050	0,046
Medián [%]	- 1,25	- 1,5	- 1,75	- 0,25	0	- 0,125

Srážlivost [%]						
Matriál: Teplo domova 2						
Počet zkoušek	Měření ve směru výroby			Měření kolmo na směr výroby		
	Počet opakování pro zkoušku					
	1. praní	2. praní	3. praní	1. praní	2. praní	3. praní
Vzorek 1	Změna rozměru [%]					
1	- 3,75	- 3,75	- 4,25	0,00	+ 0,25	+ 0,25
2	- 3,25	- 3,50	- 4,00	0,00	+ 0,50	+ 0,50
3	- 3,75	- 4,00	- 4,25	0,00	+ 0,25	+ 0,25
4	- 3,50	- 4,50	- 4,75	+ 0,25	+ 0,50	+ 0,75
5	- 4,25	- 4,50	- 4,50	0,00	0,00	+ 0,25
6	- 3,75	- 4,00	- 4,25	+ 0,25	+ 0,75	+ 0,75
Vzorek 2						
7	- 3,25	- 3,50	- 3,75	0,00	0,00	+ 0,25
8	- 3,00	- 3,50	- 3,50	- 0,25	0,00	0,00
9	- 3,50	- 3,75	- 4,00	0,00	+ 0,25	+ 0,25
10	- 3,00	- 3,25	- 3,75	0,00	+ 0,25	+ 0,50
11	- 3,75	- 4,25	- 4,25	+ 0,25	+ 0,25	+ 0,25
12	- 3,25	- 3,75	- 4,00	+ 0,50	+ 0,50	+ 0,75
Min. [%]	- 4,25	- 4,50	- 4,75	- 0,25	0,00	0,00
Průměr [%]	- 3,50	- 3,85	- 4,10	+ 0,08	+ 0,29	+ 0,40
Max. [%]	- 3,00	- 3,25	- 3,50	+ 0,50	+ 0,75	+ 0,75
s [%]	0,353	0,388	0,330	0,186	0,224	0,238
v _k [%]	0,125	0,150	0,108	0,034	0,050	0,056
Medián [%]	- 3,5	- 3,75	- 4,125	0	0,25	0,25